



6/2026

ZPRAVODAJ

SVAZU CHLADICÍ A KLIMATIZAČNÍ TECHNIKY



**VYBÍRÁTE
KLIMATIZACI?
MÍŘTE
VYSOKO!**

Dopřejte svým
zákazníkům pohodové léto
s klimatizací Sinclair.

PRO VÍCE INFORMACÍ K ŠIROKÉ NABÍDCE MODERNÍ
KLIMATIZAČNÍ TECHNIKY SINCLAIR VE VAŠEM REGIONU
VOLEJTE BEZPLATNOU LINKU SPOLEČNOSTI
SINCLAIR GLOBAL GROUP 800 100 285
SINCLAIR-SOLUTIONS.COM | INFO@SINCLAIR-SOLUTIONS.COM



sinclair
AIR CONDITIONING

Osvěžení, které má styl



esinop.cz

sinop
beverage technology

Obsah

Výběr z newsletteru AREA Q2 2026	4
Tisková zpráva Ministerstva životního prostředí: Program Nová zelená úsporám otevírá příjem žádostí, renovace domů podpoří cíleněji a efektivněji	9
Chladicí technologie mise ARTEMIS II	11
Německé asociace v oboru HVACR požadují přísnější sankce za porušení předpisů týkajících se F-plynů	18
Společnost Hanon Systems odhaduje množství TFA vznikající v důsledku emisí F-plynů z automobilů	19
Veskom informuje – nová generace kompresorů	24
Okno do světa chlazení	28
Skriptu aktualizované vydání 2025	32
Pomáháme si	36

Seznam inzerentů

SINCLAIR	1
SINOP.	2
SINCLAIR	17
TESTO	22–23
E-KNIHA	43
NAITEC	44



Školící středisko CHKT a TČ, s.r.o.
Poděbradská 520/24
190 00 Praha 9 – Vysočany

IČO 27536556
Tel.: 283 870 807
E-mail: info@chlazeni.cz
www.chlazeni.cz

Šéfredaktor: Mgr. Štěpán Stojanov

Podávání novinových zásilek povolila
Česká pošta, s.p., Odštěpný závod Praha
č.j. nov 6067/96 ze dne 24. 5. 1996

MK ČR E 8221
Náklad 1 100 kusů
ISSN 1804–2635

Výběr z newsletteru AREA

Q2 2026

Z originálu vybral a přeložil Štěpán Stojanov

JARNÍ ZASEDÁNÍ AREA V MADRIDU

AREA uspořádala ve dnech 21.–22. května v Madridu svá jarní zasedání a valnou hromadu pro rok 2026, na nichž se sešli členové z celé Evropy. Tuto akci laskavě zorganizovali španělsí členové AREA, CNI a AEFYT.

Klíčovým bodem valné hromady byla volba nového představenstva, která představovala významný moment jak kontinuity, tak obnovy pro sdružení. Po skončení svého funkčního období ve funkci viceprezidenta byl Štěpán Stojanov (SCHKT, Česko) zvolen prezidentem, zatímco Coen van de Sande (NVKL, Nizozemí) ukončil své

prezidentství a nadále působí jako bývalý prezident, čímž zajišťuje kontinuitu. Valná hromada rovněž zvolila Thanose Birise (HUGAS, Řecko) viceprezidentem a Espena Rønninga (VKE, Norsko) pokladníkem. Představenstvo také přivítalo nového člena, Karla-Heinze Thielmanna (VDKF, Německo), zatímco Grzegorz Michalski ukončil své funkční období a odstoupil z představenstva.

Valné shromáždění rovněž ocenilo vítěze soutěže European Rising Stars 2026, která vyzdvihuje výjimečné mladé talenty a ženy v odvětví RACHP. Slavnostní předávání cen, které se konalo v rámci akce, zdůraznilo význam přilákání a podpory nové generace odborníků v oboru chlazení, klimatizace a tepelných čerpadel. Účastníci měli



Obr. 1: Nové složení představenstva AREA: zleva Coen van de Sande, Thanos Biris, Karl-Heinz Thielmann, Claire Grossmann, Štěpán Stojanov, Espen Rønning, Marco Buoni, Seamus Kerr.

rovněž příležitost užít si Madrid jako pulzující hostitelské město, přičemž nezapomenutelným vrcholem byla slavnostní večeře, která se konala v krásné restauraci Papagena v šestém patře divadla Teatro Real.

Kromě správních záležitostí a oslav valné shromáždění znovu potvrdilo roli AREA jako silného a jednotného hlasu pro sektor RACHP v Evropě. Diskuse se zaměřily na klíčové priority, mezi něž patřily:

- Podpora dodavatelů při přizpůsobování se měnícím se předpisům
- Podpora vzdělávání a rozvoje dovedností, zejména v oblasti alternativních chladiv
- Zajištění bezpečnosti a dodržování předpisů při instalaci systémů HVAC
- Boj proti nelegálním praktikám
- Podpora digitalizace a kyberbezpečnosti

Akce rovněž nabídla cenné příležitosti pro výměnu zkušeností a spolupráci, přičemž se v Madridu sešly národní sdružení, partneři a zainteresované strany, aby sdíleli poznatky a posílili spolupráci v rámci celé evropské komunity v oblasti HVACR.

SOUTĚŽ EUROPEAN RISING STARS 2026

Vítězové ročníku 2026 soutěže European Rising Stars byli oficiálně vyhlášeni během valné

ho shromáždění AREA v Madridu; soutěž vyzdvihuje vynikající mladé odborníky a ženy v odvětví chlazení, klimatizace a tepelných čerpadel. Tato iniciativa, kterou organizuje AREA ve spolupráci s World Refrigeration Day, si klade za cíl představit inspirativní talenty a podporovat diverzitu v rámci odvětví. Účastníci zaslali krátká videa demonstrující jejich technické dovednosti, nadšení a odhodlání v oblasti udržitelnosti, bezpečnosti a inovací.

Letošními vítězi jsou Edouard Letot (Francie), oceněný v kategorii „Youth Best Practice“, a Milena Boettcher (Německo), oceněná v kategorii „Women in Cooling“. Kromě ocenění vynikajících výkonů soutěž zdůrazňuje význam přilákání nových talentů a posílení rozmanitosti pracovní síly v době, kdy tento sektor prochází významnou transformací směrem k udržitelným řešením chlazení. Iniciativy jako European Rising Stars hrají klíčovou roli při inspirování budoucích odborníků a při představování širší kariérních příležitostí v odvětví

AREA SE PŘIPRAVUJE NA VELETRH CHILLVENTA

Letošní podzimní setkání AREA se uskuteční v Norimberku, opět souběžně s renomovaným veletrhem Chillventa – klíčovou událostí pro odvětví chlazení, klimatizace a tepelných čerpadel.



Obr. 2: Předávání cen vítězům soutěže European Rising Stars. V kategorii mladých profesionálů zvítězil Edouard Letot (v bílé košili) a v kategorii ženy v chlazení zvítězila Milena Boettcher (uprostřed).

Samotná podzimní setkání AREA se budou konat v hotelu NH Collection Nuremberg City v pátek 16. října, s večerí den předem. AREA bude na veletrhu Chillventa přítomna také se svým vlastním stánkem (hala 9, stánek 9.131), který bude po celou dobu trvání veletrhu sloužit jako místo setkání pro členy a partnery. Stejně jako v předchozích letech bude společně s organizacemi ASERCOM, EPEE a INWIC uspořádán společenský koktejl. Plánují se také další aktivity a příležitosti k navazování kontaktů, které program ještě více obohatí.

PRÁVNÍ PŘEDPISY NAŘÍZENÍ O F-PLYNECH Ceny HFC

Společnost Öko-Recherche zveřejnila výňatek z monitoringu cen HFC za 1. čtvrtletí 2026. Hlavní zjištění jsou následující:

- Ve srovnání s 1. čtvrtletím 2025 došlo v celém dodavatelském řetězci k mírnému poklesu cen plynů a směsí s vysokým GWP (s výjimkou cen pro konečné uživatele): R410A a R134a o 4%.
- Mezi jednotlivými čtvrtletími, při zohlednění celého dodavatelského řetězce (s výjimkou cen pro konečné uživatele), ceny vzrostly o +3 % u R410A a poklesly o +1 % u R134a.
- Ve srovnání s rokem 2014 jsou ceny R134a 3,9krát (u konečného uživatele) až 9,3krát (u distributora) vyšší a ceny R410A jsou 3,6 (koncový uživatel) až 10,8 (distributor) krát vyšší. Pro srovnání: na světovém trhu se výrobní ceny ve stejném období zvýšily u R134a trojnásobně a u R410A šestinásobně.
- Pokud jde o alternativy, cenové úrovně v rámci dodavatelského řetězce se ve srovnání s 4. čtvrtletím roku 2025 (ceny pro koncového uživatele vynechány) změnily takto: R448A a R449A -1, R513A +4%, R452A +2% a R32 -1%.
- Ve srovnání se 4. čtvrtletím roku 2025 se nákupní cena regenerovaného R404A zvýšila o +12% na úrovni servisních společností a o +2% na úrovni distributorů. V 1. čtvrtletí roku 2026 byla nákupní cena regenerovaného

R404A přibližně o 3 % vyšší než cenová úroveň nového materiálu R404A.

- Uvedená cena povolení k čerpání kvót se pohybuje v rozmezí 17,25 až 18,25 €/t CO₂e (nákupní cena). V průměru činily nákupní ceny povolení k čerpání kvót přibližně 17,19 €/t CO₂e. Ve srovnání se 4. čtvrtletím roku 2025 se nákupní cena povolení k čerpání kvót zvýšila o 7 %. Z dlouhodobějšího hlediska, např. ve srovnání s 1. čtvrtletím roku 2025, ceny rovněž vzrostly o 5 %.
- Obecně se zdá, že trh s chladiv v EU byl z hlediska nabídky stabilní, přičemž společnosti uváděly pouze ojedinělé náznaky omezené regionální dostupnosti.

PER – A POLYFLUOROALKYLOVÉ LÁTKY (PFAS)

Výbor pro socioekonomické posuzování (SEAC) agentury ECHA zahájil dne 26. března konzultaci se zainteresovanými stranami ohledně svého návrhu stanoviska. Lhůta pro zaslání připomínek skončila 25. května. Návrh stanoviska obsahuje předběžné závěry výboru SEAC k navrhovanému celoevropskému omezení PFAS, přičemž se zaměřuje na jeho potenciální dopad na náklady, tržby a ztráty pracovních míst, jakož i na dostupnost vhodných alternativ a proveditelnost a vyhodnotitelnost tohoto omezení jako celku.

V praxi se konzultace skládala z „obecného průzkumu“ týkajícího se horizontálních aspektů řešených v návrhu stanoviska a z 15 dotazníků zaměřených na konkrétní použití pro každé z odvětví původně zahrnutých do rozsahu omezení. Patřila sem odvětví označená jako „Použití fluorovaných plynů“ a „doprava“, s otázkami týkajícími se funkcí PFAS, dopadu na podnikání a proveditelnosti alternativ u chladicích zařízení, chladičů, chladiv pro údržbu a doplňování stávajících zařízení HVACR, klimatizačních zařízení, samostatných a monoblokových tepelných čerpadel, splitových systémů, jakož i mobilních klimatizačních systémů a tepelných čerpadel ve vozidlech.

Závěr výboru SEAC je takový, že nedoporučuje dříve navrhované výjimky týkající se používání PFAS v těchto aplikacích, a to z důvo-

du, že nařízení o F-plynech již zakazuje určitá použití F-plynů, které jsou zároveň PFAS, zatímco časově omezené výjimky jsou podporovány (za účelem snížení emisí) u těchto F-plynů, které jsou podle nařízení o F-plynech z bezpečnostních důvodů vyňaty.

Jakmile oba vědecké výbory agentury ECHA předloží svá stanoviska, bude omezení předáno Evropské komisi prostřednictvím legislativního postupu známého jako „komitologie“. Zainteresované strany mohou prosazovat své zájmy u Komise a národních delegací prostřednictvím výboru REACH. AREA poté obnoví diskuse o možném stanovisku k budoucímu nařízení o omezení látek PFAS.

NAŘÍZENÍ O ZŘÍZENÍ TALENTOVÉHO FONDU EU

Nařízení o zřízení talentového fondu EU bylo zveřejněno v Úředním věstníku v květnu 2026, po téměř třech letech jednání. Nový právní předpis stanoví pravidla a postupy pro fungování IT platformy, na níž je založena talentová rezerva, která je definována jako první nástroj v rámci celé EU usnadňující nábor kvalifikovaných státních příslušníků třetích zemí k práci v odvětvích identifikovaných jako strategicky významná pro trh práce EU, a to prostřednictvím algoritmu automatického párování volných pracovních míst v EU s kvalifikovanými uchazeči ze zemí mimo EU. Uchazeči o zaměstnání se mohou ucházet o volná pracovní místa (s výjimkou stáží) v oborech uvedených v seznamu celounijních nedostatečně obsazených povolání, který vychází z Mezinárodní klasifikace povolání z roku 2008 Mezinárodní organizace práce (ISCO-08). Tento seznam zahrnuje elektrotechnické a strojní inženýry, mechaniky klimatizačních a chladicích zařízení, elektrikáře, instalatéry a potrubáře.

Nařízení umožňuje zřizování partnerství pro talenty, tedy dvoustranných dohod o rozvoji a uznávání kvalifikací ve třetí zemi. Seznam třetích zemí a zúčastněných členských států, které se účastní partnerství pro talenty, bude brzy zveřejněn. Členství členských států v talentovém fondu EU je dobrovolné. Spojené království po-

žádalo o účast, zatímco Dánsko se rozhodlo neúčastnit se. Tento nový nástroj představuje pro členy AREA cennou příležitost, a to i v kontextu partnerství.

PROJEKTY PROJEKT „REAL ALTERNATIVES“ A SKILLSAFE EU SPOLUPRACUJÍ NA POSÍLENÍ VZDĚLÁVÁNÍ V OBLASTI BEZPEČNOSTI PRÁCE MECHANIKŮ CHLAZENÍ

Projekt „Real Alternatives“ a SKILLSAFE EU s potěšením oznamují zahájení strategické spolupráce zaměřené na posílení bezpečnostního vzdělávání odborníků pracujících s hořlavými chladivými, se zvláštním důrazem na systémy tepelných čerpadel s chladivem R290.

Tato společná iniciativa odráží sdílený závazek podporovat bezpečný a udržitelný přechod k chladivům s nízkým GWP v celé Evropě, a to posilováním dovedností, zlepšováním dostupnosti školení a prosazováním harmonizovaných norem. Vycházíme ze zavedeného evropského rámce pro školení: Díky školicím materiálům dostupným ve více než 20 jazycích a zavedeným ve více než 20 zemích se Real Alternatives stal uznávaným referenčním rámcem pro rozvoj dovedností a certifikaci v odvětví HVACR po celé Evropě. V této souvislosti představuje integrace SKILLSAFE EU přirozený vývoj platformy.

Integrace SKILLSAFE EU do ekosystému Real Alternatives: SKILLSAFE EU vyvinulo specializovaný vzdělávací program zaměřený na bezpečnou manipulaci a používání tepelných čerpadel s chladivem R290. Program, který byl původně vyvinut jako prezenční kurz, bude dále rozvíjen do podoby digitálního výukového modulu prostřednictvím integrace do e-learningové platformy Real Alternatives. Tato integrace obohatí stávající nabídku školení o specializovaný obsah týkající se bezpečnosti hořlavých chladiv a zároveň využije již strukturované a široce přijímané výukové prostředí.

Integrace a sjednocení certifikace: Spojením specializovaných odborných znalostí projektu

SKILLSAFE v oblasti bezpečnosti chladiva R290 se zavedenou infrastrukturou platformy Real Alternatives tato iniciativa:

- posílí přístup k vysoce kvalitním vzdělávacím zdrojům
- podpoří jednotné bezpečnostní postupy napříč různými trhy

- zvýší dostupnost flexibilních, vícejazyčných vzdělávacích cest

Další kroky: Ústřední součástí spolupráce bude integrace školicích materiálů SKILLSAFE do e-learningové platformy Real Alternatives. Souběžně budou oba projekty usilovat o sladění svých certifikačních přístupů s cílem usnadnit širší evropské uznávání získaných kompetencí.

Tisková zpráva Ministerstva životního prostředí: Program Nová zelená úsporám otevírá příjem žádostí, renovace domů podpoří cíleněji a efektivněji

nová

zelená

úsporám

Od čtvrtka 25. června 2026 od 10 hodin se otevře příjem žádostí o finanční podporu z programu Nová zelená úsporám. Zranitelné domácnosti mohou žádat o zálohovou dotaci ve výši až 400 tisíc korun na zateplení a úsporné zdroje energie. Ostatní majitelé rodinných domů, společenství vlastníků jednotek a bytová družstva mohou předkládat projekty na energeticky úsporné renovace k posouzení, zda splní podmínky pro financování bezúročným úvěrem. Ten získají od podzimu u bank a stavebních spořitelů ve výši až 2 miliony korun na rodinný dům a 750 tisíc korun na jeden byt v bytovém domě.

„Nová zelená úsporám bude fungovat cíleněji a efektivněji. V novém nastavení umožní zaměřit podporu tam, kde bude mít největší efekt – do kvalitních renovací, které domácnostem dlouhodobě sníží náklady na bydlení. Přímou pomoc přitom zachováme domácnostem, které ji potřebují nejvíce,“ říká ministr životního prostředí ministr Igor Červený.

Přímá dotace je určena pouze zranitelným domácnostem, aby i lidé ohrožení energetickou chudobou mohli zrenovovat neúsporný dům a dlouhodobě snížit své výdaje za energie. Ostatním domácnostem ministerstvo ve spolupráci s finančním sektorem nabídne bezúročný úvěr na dílčí i komplexní renovace.

Významnou roli v procesu podpory renovací v rezidenčním sektoru sehraje i nový systém energetického poradenství. „S pomocí energetických poradců zajistíme, aby stát podpořil opravdu smysluplné renovace, podložené odborným doporučením ve formě renovačního pasu u dílčích opatření, nebo prokazatelnou úsporou deklarovanou průkazem energetické náročnosti budovy u komplexních projektů,“ doplňuje ministr Igor Červený.

Jak podat žádost

Zájemci o dotaci nebo bezúročný úvěr budou stejně jako v předchozích etapách podávat své žádosti elektronicky na portálu zadosti.sfpz.cz. „Každý žadatel bude mít v systému vlastní účet ověřený elektronickou identitou. Podání je jednoduché, intuitivní a nevyžaduje žádné zvláštní dovednosti. Administraci žádosti je možné pověřit i jinou osobu, například dodavatele. I v tomto případě je ale vhodné sledovat svůj účet v systé-

mu a nespolehat se pouze na ujištění pověřené osoby," vysvětluje ředitel Státního fondu životního prostředí ČR Petr Valdman.

Přípravě projektů by měla předcházet konzultace s energetickým poradcem NZÚ. „Naši proškolení odborníci v prvé řadě ověří, zda má domácnost nárok na přímou dotaci, nebo má požádat o bezúročný úvěr. Poradí, jak správně postupovat s ohledem na finanční možnosti majitelů a docílit tak maximálních úspor energií. Zároveň vystaví renovační pas. Zranitelným domácnostem poskytnou asistenci při vyřízení dotace," říká Petr Valdman.

Jak mají postupovat zranitelné domácnosti

Zájemci o dotaci z podprogramu NZÚ Light si vyhledají nejbližšího energetického poradce, kontakty jsou zveřejněny na webu programu Nová zelená úsporám. Poradce je bezplatně provede celým procesem naplánování renovace i vyřízení dotace:

- Ověří, že zájemce splňuje podmínky pro získání zálohové dotace
- Na základě návštěvy jejich domu poradí, jaká opatření realizovat, aby byl úsporný efekt renovace co nejvyšší
- Zajistí renovační pas
- Pomůže s podáním žádosti o dotaci

- Zkontroluje smlouvu s dodavatelem
- Pomůže doložit realizaci podpořené renovace

Jak mají postupovat zájemci o bezúročný úvěr

Zájemci o podporu částečné renovace nebo dílčích opatření budou jako podklad k žádosti potřebovat renovační pas. Na webu programu vyhledají nejbližšího energetického poradce NZÚ a domluví s ním návštěvu budovy, kterou plánují renovovat. Poradce jim zajistí renovační pas s doporučeným postupem renovace. Tento dokument použijí spolu s dalšími požadovanými doložkami k žádosti o posouzení projektu k financování bezúročným úvěrem. Zájemci o bezúročný úvěr na komplexní renovaci domu budou místo renovačního pasu dokládat k žádosti dvojici průkazů energetické náročnosti budovy (stav před rekonstrukcí a předpokládaný stav po rekonstrukci).

Majitelé rodinných domů, společenství vlastníků jednotek i bytová družstva předloží své projekty nejprve k posouzení elektronicky přes portál zadosti.sfpz.cz. Po získání kladného rozhodnutí se obrátí na zapojené finanční instituce, kde požádají o bezúročný úvěr. O poskytnutí i konečné výši úvěru rozhodnou banky a spořitelny na základě prověření úvěruschopnosti žadatele.

Chladicí technologie mise ARTEMIS II

Pro Zpravodaj SCHKT napsal Ing. Jiří Jochman

Není apríl, jako apríl. A přesto. V den, kdy si mnozí z nás dělají nějakým, obvykle nejapným, vtipem legraci ze svých bližních, se stalo cosi nevídaného. Lidstvo udělalo další, velice významný krok při cestě na Měsíc. V rámci mise ARTEMIS II odstartovala nosná raketa s lodí ORION (sestava kapsle velitelského modulu a servisního modulu) právě 01.04.2026 k Měsíci, naší družici Země. A apríl to rozhodně nebyl. Byla to událost, která mě vyprovokovala k tomu, abych napsal o tom, jak na této vesmírné lodi fungují systémy chlazení. Všechno vzniklo mojí nevinnou otázkou, kterou jsem si položil, jaké chladivo je v misi vlastně používáno. Za mojí profesní éru chladáře jsem vyprojektoval řadu chladicích zařízení nejenom pro segment průmyslového chlazení, ale i pro segment TZB. Minulo mě jen chlazení ponorky a rakety.



Obr. 1: Odznak mise Artemis II se jmény všech čtyř astronautů

Rozhodně nemám nic společného s projektem chladicího zařízení pro vesmírnou loď Orion. Přesto jsem tak troufalý, ale tak mě ta událost natolik oslovila, že se pokusím pro ty, které by to mohlo zajímat, shrnout pár informací a zajímavých dat. Moji letití kolegové i blízcí kama-

rádi o mě ví, že jsem silným patriotem. Nejinak tomu je i v chlaďařině. Od školy preferuji chladivo R717. Čpavek je chladivem, mimo jiné, i na mezinárodní stanici ISS. To je známá pravda. Je použit i v Orionu. Tak jsem si říkal, jak je to chlazení v Orionu vyřešeno. Původně inženýři z firmy Lockheed Martin skutečně uvažovali o použití R717, jako hlavního chladiva. Po zvážení všech bezpečnostních rizik, neboť čpavek má i svá negativa, byly navrženy tři systémy chlazení. Jedním z nich je i systém (hlavní) nepřímého chlazení pracující s jiným chladivem. Již jen to, i ten jejich nápad, akcentoval moji troufalost napsat tento článek. V mých projektech jsem důsledně preferoval téměř vždy systém nepřímého chlazení. Systém má svůj nezaměnitelný technický půvab. Hlavní systém chlazení Orionu je navržen na bázi obdobného principu. Spolu s ním je navržen separátní systém čpavkového chlazení, jako záloha pro stav, kdy hlavní systém nestačí. Pro návrat kapsle k Zemi je použit systém sublimačního chlazení. Jednotlivé systémy představím.

Kolegové mně snad prominou, ale ještě před tím, bych velmi rád uvedl pár základních, technických parametrů komplexu ARTEMIS II. Kompletní podoba nosné rakety vychází z osvědčeného programu raketoplánů Space Shuttle. Byla převzata podstatná část koncepce konstrukce raketoplánů. Osvědčily se. Je jen logické, že v misi bylo použito maximum toho, co skvěle po léta provozu fungovalo. Má to i technickou metodu a kontinuitu. Podívejme se tedy společně na komplex, který byl jistě pár roků na rýsovacích prknech (spíše v PC) konstruktérů, projektantů a i všech těch co ty miliony součástek dávali dohromady. Podívejme se na komplex, který stál 1. dubna 2026 na startovací rampě floridského mysu Canaveral.

2. Popis rakety

Začneme obecnými fakty. Celou sestavu vynesla raketa SLS (Space Launch System). Je to největší raketa, kterou má nyní lidstvo. Má tah o cca 15% větší, než měl SATURN V. Je vysoká. Několik stupňů, včetně lodi Orion (kapsle velitelského modulu a servisního modulu) a záchranného systému na špici rakety (systém musí zachránit posádku, kdyby se hlavně při startu něco pokazilo, okamžitým oddělením od rakety) měří zhruba 98 metrů. Průměr rakety bez dvou startovacích motorů je 8,4 metru. SLS používá dva přídatné startovací moduly na tuhá paliva SRB (jedná se o polybutadienakrylonitril – hliníkový prášek, jako oksyličovadlo a chloristan amonný, jako palivo).

Motory jsou, oproti délce použité běžně u všech raketoplánů, prodlouženy o jeden segment. To umožňuje zvýšit energii tahu o cca 25%.) Daný rozměr vychází z osvědčeného rozměru nádrže na palivo raketoplánů (tekutý vodík a kyslík, cca 90% paliva). Hmotnost kompletní sestavy před startem je úctyhodných 2,6 milionu kilogramů (2600 tun). Vlastní Orion se servisním modulem má hmotnost cca 25 tun a měří cca 13 metrů. Spolu se záchranným modulem má celá sestava délku cca 33 metrů a váží zhruba 32 tun.

Nosná raketa má několik stupňů, jak je zmíněno výše. Hlavní stupeň LS (Lore Stage) je rozměrná nádrž paliva vysoká cca 65 metrů, která je osazena na patě čtyřmi raketovými motory RS-25 (používanými a vyzkoušenými na raketoplánech). Následuje, důležitý mezistupeň LVSA (Launch Vehicle Stage Adapter) a pak navazující kryogenní pohonný horní stupeň ICPS (Interim Cryogenic Propulsion Stage), který zajišťuje zážeh potřebný k opuštění oběžné dráhy Země, a který doslova katapultuje Orion se servisním modulem na trajektorii k Měsíci manévrem TLI (Trans Lunar Injection).

3. Popis technologie chlazení:

K chlazení celé sestavy Orionu je použit známý, osvědčený princip nepřímého chlazení pro udržení stálého komfortu posádky žijící a pracující

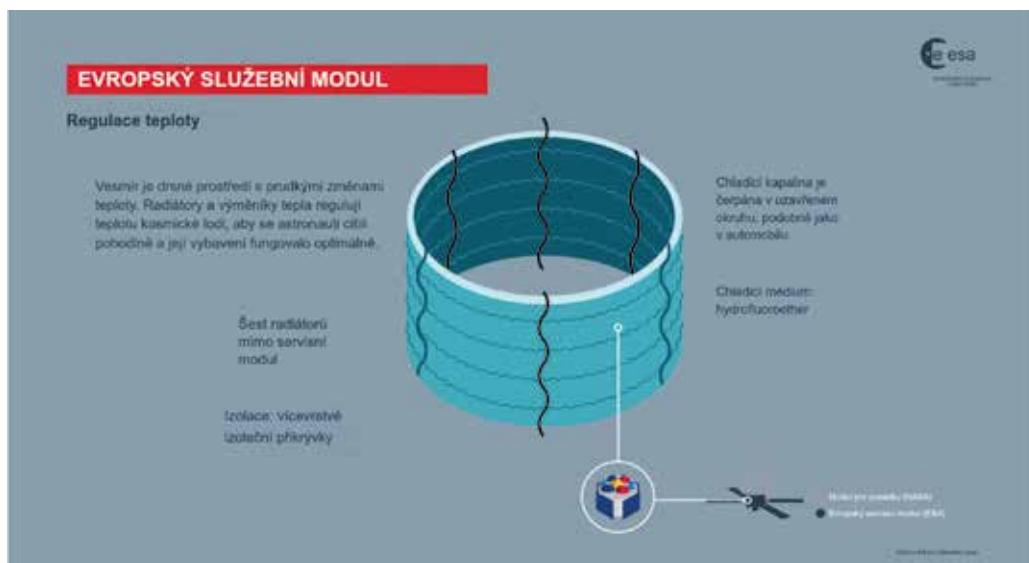
v lodi, doplněný o sofistikované systémy čpavkového a sublimačního chlazení. Jak bylo zmíněno výše je čpavkové chlazení provozní zálohou i prostředkem kryjícím špičky potřeby chladu, kdy hlavní systém nestačí.

Sublimační chlazení je aktivováno až když se kapsle velitelského modulu oddělí od servisního modulu před řízeným vstupem do atmosféry (oddělení kapsle od servisního modulu se děje ve výši 122 kilometrů nad Zemí). Začneme tedy základním systémem pro udržení nutné teplotní pohody astronautů.

Kapsle a servisní modul nejsou nic jiného než rozměrná termoska pohybující se ve vakuu a v extrémních teplotách tmavého vesmíru, což je také jen termoska, ale s puncem nekonečna. V kabině kapsle je projektovaná teplota cca 25 °C s odpovídající relativní vlhkostí vzduchu (relativní vlhkost v rozmezí 40 až 50 %).

Ideální teplota i relativní vlhkost jsou udržovány systémem ECLSS (Environmental Control and Life Support System). Vně kabiny letící vesmírem jsou teploty pro plánovaný režim letu v řádu od cca 120 °C až po teplotu blížíci se absolutní nule (–273,15 °C). Jedná se skutečně o úctyhodný a unikátní teplotní spád. Aby byla letící „termoska“, zatížena takovým rozdílem teplot stejnoměrně, je grilována rovnoměrnou rotací (otočí se kolem své osy cca jednou za hodinu). V manuálu NASA se manévru říká PTC (Passive Thermal Control). Tato rotace je postačující na to, aby jedna strana lodi nezamrzla v absolutním stínu vesmíru, zatímco druhá by se přehřívala přímým slunečním zářením. Cesta k Měsíci trvá 3 až 4 dny. Předpokládá se, že se za tuto dobu loď otočí kolem podélné osy 72 až 96krát.

K tomu, aby bylo možno odvést z kapsle a servisního modulu (srdce a plíce Orionu) veškeré tepelné zisky, je přizpůsoben chladicí systém. Není to nám známý parní okruh s výparníkem, kompresorem, kondenzátorem a škrticím prvkem. Eliminace všech tepelných zisků probíhá mezi vnitřním a vnějším okruhem systému chlazení, přes výměník (resp. výměníky se zálohou) tepla s rozšířenou teplosměnnou plochou. Namísto zdroje chladu (tím je vesmír) nám postačí jen rozvody chladu s čerpadly. Vnitřní okruh kapsle Orionu je tvořen potrubím v němž cirkuluje voda



Obr. 2: Grafické znázornění chladičského systému umístěného v servisním modulu lodě Orion. Tento modul stavěla Evropská vesmírná agentura ESA.

s inhibitory koroze a akumuluje tepelné zisky zdrojů tepla (zisky od astronautů, od elektroniky a dalších, nutných tepelných zdrojů použité kosmické technologie). Energie uložená ve vodě se předává prostřednictvím výměníků umístěným na rozhraní kapsle a servisního modulu. Propojení je řešeno rychlospojkami. Ve vnějším okruhu protéká směs chladiva HFE-7100, což je Methylnonafluoroisobutylether (chemický vzorec $C_4F_9OCH_3$). Bod varu 61°C , bod tuhnutí -135°C , hustota $1,53\text{ g/cm}^3$, tlak par 269 hPa , dynamická viskozita $0,6\text{ cP}$ při 23°C , $GWP=297$, $ODP=0$. Nehořlavé chladivo. Veškeré hodnoty jsou uvedeny při referenční teplotě $23^\circ\text{C}/25^\circ\text{C}$).

Jedná se o specifické chladivo s pracovním názvem hydrofluorether, které má nízkou viskozitu a je tekuté i za velmi extrémních teplot. Cirkulaci chladiva zajišťují odstředivá čerpadla s plynulou regulací otáček.

Původně bylo uvažováno o směsi vody a propylenglykolu, tak jak to bylo v programu Space Shuttle. Uvědomme si jeden, ale velmi podstatný rozdíl, především stran bezpečnosti provozu, kde byly kladeny úplně jiné požadavky u raketoplánu, který obíhal po oběžné dráze v typických výškách cca 300 až 600 kilometrů nad Zemí a u Oriona,

kteřý doletěl cca 407 000 kilometrů od Země a poté letěl zpět.

Provozní tepelná energie, předaná cirkulujícímu chladivu, je transportovaná uzavřeným rozvodem chladu do sálavých výměníků (výměníky tepla jsou rovněž s rozšířenými teplosměnnými plochami) umístěných po obvodu servisního modulu. Z těchto výměníků tepla je předána do vesmíru. Pojem „sálavý výměník“, snad daleko lépe vystihuje fyzikální podstatu sdílení tepla v tak teplotně exponovaném prostředí, kde jiná forma přenosu tepla do vakua možná není. Jedná se v podstatě o okruh chlazení systému nucené cirkulace chladiva tak, jak ho známe z parních okruhů s nízkotlakým sběračem (expanzní nádobou a čerpadlem s nezbytnou nátokovou výškou). Jenom násobek cirkulace (4 až 5), na který jsme zvyklí, bude asi jiný. Cyklus se stále opakuje s ohledem na podmínky letu k Měsíci a při návratu na oběžnou dráhu Země, až do okamžiku oddělení servisního modulu od kapsle.

A co se tak stane s Orionem v okamžiku, kdy dojde k oddělení kapsle od servisního modulu před vstupem do atmosféry? Jedná se o další velmi nebezpečný manévř. I v této etapě letu musí mít posádka zajištěnou tepelnou pohodu pro-

středí v kabině, což je prostor o velikosti cca 9 m³ pro pro čtyři astronauty a všechno technologické vybavení. Je to žalostně malý prostor. Zatím ještě funguje systém chlazení, který následně odletí se servisním modulem, včetně chlazení s chladičem R717. Stav si přibližme.

Oddělená kapsle má tvar komolého kuželu s délkou cca 3,3 m a základnou s průměrem cca 5 m. Horní část kuželu má průměr cca 1 m. Návrátová kabina letí rychlostí cca 38000 km/h a s touto rychlostí vstoupí do značně nepřátelské atmosféry. Začne třením brzdít. Je to zhruba nyní asi jen 9,3 tun materiálu, který se začne rychle ohřívat a během několika sekund dosáhne na teplotu cca 2750 °C. V tomto momentu je na kapsli životně důležitý její tepelný štít, který ji musí ochránit před shořením, resp. úplným vypařením. Asi bychom hledali materiály, které odolají tak vysoké teplotě v oblasti žáruvzdorných ocelí, titanu, aplikací možných uhlíkových kompozitů, apod. spletli bychom se. Tyto materiály by tepelnou zátěž tak extrémním ohřevem určitě nevydržely. Nevydržely by ani keramické destičky, používané na plochách raketoplánů (nejvíce zatížené byly destičky na spodku ploch křídel. Teploty dosahovaly cca 1200 °C až 1300 °C). Řízený průlet atmosférou trval návratové kabině cca 20 napínavých minut. Vysokému žáru do barvy plazmy odolal tepelný štít, jehož ochranná vrstva je vyrobena, překvapivě, ze speciální pryskyřice nanesené na titanové jádro štítu kapsle vysoce speciální technologií. Skelet, zhruba 50 mm tlustého sendviče ochranné vrstvy pryskyřice je vytvořen cca 3 00 000 komůrkami podobnými průřezu včelí plástve s charakteristickým šestibokým profilem. Každá komůrka je plněna epoxidovou pryskyřicí, vyztuženou skelnými vlákny (jako když jsme kdy si záplatovali proražený trup kánoe). Nosná voštiny se plní pryskyřicí ručně. Po vytvrzení a sesazení do pevné sendvičové struktury vznikne vysoce žáruvzdorný díl, který pokrývá potřebnou část kuželu návratové kapsle - v tomto případě je to čelo ve směru průletu atmosférou. Od tohoto vysoce odolného pryskyřicového povlaku se očekává, že bude při exponovaném průletu atmosférou řízeně odhořívát. Odhořívání se povedlo a dokonale ohořelá kapsle přistála do oceánu podle plánu.

Její fantastický průlet atmosférou nejprve zbrzdily dva stabilizační padáky, které se otevřely v předpokládané výšce cca 7,5 km nad povrchem Země a dostaly ji na rychlost snosu kolem 500 km/h. Po pár dalších sekundách vytáhly tyto stabilizační padáky ve výšce zhruba 2,9 km nad hladinou oceánu další, již finální tři, brzdící padáky (jednomu se zprvu dlouho nechtělo otevřít, ale možná to bylo úmyslně naprogramováno tak, aby při otevírání padáky jeden druhému neprekážely ve snadném otevření). Tyto padáky mají průměr cca 30 metrů, zbrzdily konečný sestup kapsle na projektovanou, přijatelnou rychlost mezi 27 až 32 km/h. Kapsle dosedla, ponořila se několik desítek centimetrů do oceánu, aby se téměř okamžitě a jistě stabilizovala na hladině Tichého oceánu. V tu očekávanou chvíli se kolem ní již sjíždělo několik lodí a gumových člunů s týmem lidí, který astronautům pomohl při výstupu z kabiny. Vystoupili všichni, poslední vystoupil podle nepsaných zvyklostí, kapitán Orionu.

Vraťme se znovu k chlazení a sumarizujme i zopakujme pro přehled uvedená fakta. Je nutno si uvědomit, že systémy pracují v několika módech a fázích. První fází je stav, kdy se teplo klasicky předává do vesmíru sáláním (popsáno výše). Druhou fází je nutná rezerva pro stav možných špiček, které je nutno eliminovat v servisním modulem. Čpavkový výparník nastupuje ve chvíli, kdy je kapsle stále spojena se servisním modulem ESM, ale sálavé výměníky již nestíhají plně krýt potřebu chladu. Instalovaný čpavkový systém (dvě nádoby s otevřenými registry umístěnými na servisním modulem) využívá velmi vysokého skupenského tepla čpavku. Čpavek se nechá řízeně odpařovat do okolí lodí, čímž odebírá teplo z vnitřního okruhu. Jedná se v podstatě o jednorázovou, trochu větší chladničku, která funguje po omezenou dobu než dojde čpavek. Tento čpavkový systém funguje jen do oddělení servisního modulu, jehož je součástí. V okamžiku oddělení cca 25 až 30 minut před vstupem kapsle do atmosféry začne fungovat naplno sublimační chlazení. Je to poslední instance umístěná v kapsli. Jedná se o sublimátor, uvnitř kterého je deska z porézního kovu (podobenství s hustým kovovým sítem nebo houbou s velmi malými komůrkami). Voda, která cirkuluje v oběhovém

potrubí kapsle, předává naakumulované teplo ze zisků kabiny vodě v sublimátoru. Ta je uložena v samostatné nádrži (objem cca 40 litrů) ústící do sublimátoru. V sublimátoru teče na pórezní desku (části je vystavena vakuum), kde zmrzne a následně sublimuje pryč z kabiny do vesmíru. Funguje to tak, že trochu vody z nádrže přiteče do pórezní desky. Voda se protlačí přes póry desky k otvoru do vakua. Jakmile se voda „dotkne“, vakua, začne se velmi intenzivně odpařovat, až zbylá voda zmrzne. Všechny otvory v desce vytvoří jakési ledové zátky a voda z lodi nemůže unikat ven do vakua. Voda ohřátá okruhem kapsle proudí kolem té desky a ohřívá dotčené ledové zátky. Protože je na druhé straně vakuum, led netaje na vodu, ale přímo sublimuje (mění se v páru). Vzniklá pára zmizí do vesmíru a odvede sebou teplo z vody izolovaného interiéru kapsle. Jakmile se kousek ledu odpaří z uvolněného póru desky hned přiteče nová voda a proces se periodicky opakuje. Sublimací (tj. změnou skupenství přímo z pevné fáze do fáze plynné) do vakua se odebírá teplo pracovní vodě. Práce systému je časově omezena, a proto se použil pouze pro fázi po oddělení servisního modulu. Ne funguje pochopitelně již při průletu atmosférou (sublimátor již nemůže pracovat. Tlak a teplota okolí mu to neumožňují). Při ději funguje také samoregulace systému. Když kapsle více topí, led v otvorech se odpařuje rychleji a tím více systémem chladí. Když jsou tepelné zisky malé, veškerá elektronika a technické zázemí spí led v otvorech zůstane a nechladí se. Je to jakýsi ledový filtr a zátky. Pro dokreslení stavu, při návratu kabiny s astronauty můžeme kalkulovat s těmito zdroji tepelných zisků. Největší položkou jsou zisky od elektroniky a avioniky. Jsou v řádu 1,2 až 1,5 kW. Lidský metabolismus připoutaného astronauta do křesla před sestupem se uvažuje ve výši 0,1 až 0,12 kW. Zisky pomocných systémů jsou uvažovány ve výši cca 0,1 kW. Celkové tepelné zisky v dané fázi letu jsou cca 1,7 až 2,1 kW. Teplotu kabiny za těchto podmínek uvažujeme stále kolem 25 °C. Z toho plyne, že sublimátor musí být projektován na trvalý chladicí výkon cca 2,5 kW (s rezervou). I když se uvažuje, že fáze letu po oddělení kapsle od servisního modulu po vstup do atmosféry trvá cca 30 minut, dává nám objem

40 litrů vody v nádrži možnost kalkulovat s rezervou systému po dobu cca 12,4 hodin (měrné skupenské teplo při sublimaci je uvažováno s hodnotou cca 2800 kJ/kg). Rezerva je zdánlivě dost velká. Je pro případ, kdyby nastal nouzový stav a kapsle by musela zůstat na orbitu o pár oběhů déle.

4. Populárně o přírodním chladiu – čpavku (chladiu R717)

Nedá mně to, abych neuvedl pár elementárních postřehů o čpavku. Čpavek je excelentní, přírodní chladiu, které nemá žádný, zdůrazňujeme žádný, vliv na ekosystém naší planety. Je to jediné chladiu, které má GWP=0 i ODP=0. Jediné, reálně použitelné chladiu, které neškodí klimatu naší planety. Je možno namítnout, proč jediné reálně použitelné přírodní chladiu, když známe i chladiu jiná. Například R774 (CO₂, oxid uhličitý) nebo R290 (propan). Ani jedno z těchto chladiu nemá tak výborné fyzikální vlastnosti, jako má čpavek. Ani jedno nemá GWP=0. Čpavek má, oproti nim, navíc zcela mimořádné termodynamické vlastnosti. Velmi vážně napsáno i zdůrazněno. Čpavek je nejenom termodynamicky vynikajícím chladiem (má velmi vysokou hmotnostní i objemovou chladiu, má vynikající „energetickou účinnost a je vůči klimatu naprosto neškodný a navíc je velmi levný). Kromě jiného má ojedinělou vlastnost především v aplikacích s pístovými kompresory. Po kompresi par čpavku ve válcích kompresoru se dostáváme v diagramu i – log hluboko do oblasti přehřátých par chladiu s teplotami blízcími se téměř ke 140 °C. A s takovým potenciálem odpadního tepla se dá systém vhodně využít, pouhým vložením jednoho výměníku tepla před kondenzátor, například pro přehřev technologické vody. Vložíme-li do systému ještě jeden výměník tepla, můžeme bez problémů přehřívát, dokonce přímo ohřívát, vodu pro sociální zázemí (sprchy pro personál apod.). S takovým řešením se pochopitelně zvyšuje energetická účinnost celé instalace. Kondenzační výkon kondenzátoru se nemaří bez užítu odváděním do vzduchu nebo vody, ale je zužitkován výše popsáním způsobem (ohříváme – relativně méně i planetu, v tomto případě).

5. Závěr

Ve výše uvedeném textu jsem se pokusil sumarizovat pár faktů o skutečně zcela mimořádném, technickém projektu. Tyto informace nejsou obsáhlé, ale je to dle mého názoru ucelený soubor, který může dát technikovi, ale i zájemci z řad odborné veřejnosti, jistou základní představu o tak mimořádném kosmickém programu. Měl by to být i jakýsi hold všem těm, kteří

se na tak složitém a náročném, ale i nebezpečném vývoji projektu podíleli a podílejí. A měl by to být i hold Jurii Gagarinovi, který právě před 65 lety (12.04.1961) obletěl Zemi, jako první člověk ve vesmíru. Měl by to být rovněž hold programu ARTEMIS II, který je dalším významným krokem na cestě k Měsíci, na který poprvé vstoupili astronauté z programu APOLLO 11 v červenci 1969.



VYBÍRÁTE KLIMATIZACI? MÍŘTE VYSOKO!

Dopřejte svým zákazníkům pohodové léto
s klimatizací Sinclair. Modelová řada 2026 již v prodeji.

PRO VÍCE INFORMACÍ K ŠIROKÉ NABÍDCE MODERNÍ
KLIMATIZAČNÍ TECHNIKY SINCLAIR VE VAŠEM REGIONU

VOLEJTE BEZPLATNOU LINKU SPOLEČNOSTI

SINCLAIR GLOBAL GROUP 800 100 285

SINCLAIR-SOLUTIONS.COM | INFO@SINCLAIR-SOLUTIONS.COM

 **sinclair**
AIR CONDITIONING

Německé asociace v oboru HVACR požadují přísnější sankce za porušení předpisů týkajících se F-plynů

Německé organizace působící v oboru chlazení a klimatizace podpořily plánovaná přísnější pravidla pro potírání a postihování přestupků proti životnímu prostředí, zejména nelegálního obchodu s chladivými, tzv. F-plyny.



Organizace BIV, BTGA, Bundesfachschule Kälte-Klima-Technik, BVKMW, FGK, sdružení výrobců RLT a VDKF vydaly společné stanovisko k návrhu zákona, kterým se provádí směrnice o environmentální kriminalitě. Uvedly, že nelegální obchod s F-plyny podkopává cíl nařízení o F-plynech, jímž je snížení přímých emisí skleníkových

plynů. Organizace uvedly, že nelegální obchod s chladivými oslabuje distributory, specializované firmy a provozovatele, kteří používají legální, a tudíž dražší chladiva. Dále uvedly, že chladiva z nelegálních zdrojů mohou ohrožovat servisní techniky a ovlivňovat funkci a účinnost chladicích, klimatizačních a tepelných čerpadlových systémů.

Skupiny vyzvaly k rozšíření definice trestného činu „závažného chemického zločinu“. Uvedly, že by se měla vztahovat nejen na obchod související s organizovaným zločinem nebo komerční obchod, ale také na nelegální obchod s „nezanedbatelnými množstvími“ F-plynů a zařízení naplněných F-plyny, protože obchodovaná množství lze v praxi obvykle snáze prokázat. Dále uvedly, že trestní odpovědnost by se v případě úmyslného jednání měla rozšířit nejen na první nelegální uvedení chladiv na trh EU, ale na celý dodavatelský řetězec. Kromě telekomunikačního sledování požadovaly, aby byla výslovně povolena i online vyšetřování.

Organizace rovněž podpořily zavedení samostatného trestného činu v rámci základního trestního práva pro nelegální obchod s F-plyny.

Společnost Hanon Systems odhaduje množství TFA vznikající v důsledku emisí F-plynů z automobilů

Z webu ATMOSphere přeložil Štěpán Stojanov

Nová zpráva tohoto jihokorejského výrobce vypočítává minulou i budoucí produkci PFAS s ultrakrátkým řetězcem v atmosféře a poukazuje na dostupnost přírodních alternativ.

Společnost Hanon Systems, významný jihokorejský dodavatel systémů pro řízení teploty v automobilovém průmyslu, zveřejnila zprávu, v níž odhaduje množství kyseliny trifluoroctové (TFA) vznikající v Evropě v důsledku emisí chladiv HFC-134a a HFO-1234yf z chladicích a topných systémů automobilů. Zpráva rovněž popisuje možnost omezení tvorby TFA používáním CO₂ (R744) a propanu (R290) jako alternativních chladiv.

Společnost Hanon vypočítala kumulativní množství TFA v Evropě do roku 2025 na přibližně 68 000 metrických tun. Na základě tří různých regulačních scénářů společnost odhadla kumulativní množství TFA v období od roku 2028 do roku 2058 na 240 000 metrických tun (bez regulace), 143 000 metrických tun (regulace s výjimkami) a 102 000 metrických tun (regulace bez výjimek).

Zprávu s názvem „Kontaminace TFA způsobená fluorovanými plyny v mobilních klimatizačních systémech a již dostupné alternativy“ sepsali dva vedoucí pracovníci společnosti Hanon, Dr. Roman Heckt, globální vedoucí inženýr pro zařízení s přírodními chladivy, a Dr. Henning Freitag, vývojový inženýr pro zařízení s přírodními chladivy. Zprávu lze stáhnout prostřednictvím oznámení společnosti Hanon na LinkedIn. Společnost Hanon vyrábí komponenty pro klimatizační a tepelná čerpadla využívající CO₂ a R290.

Společnost ATMOSphere, vydavatel portálu NaturalRefrigerants.com, uspořádá 18. červ-

na v 15:00 SEČ webinář věnovaný této zprávě. Na webinář se můžete zaregistrovat [zde](#).

Zpráva popisuje model vyvinutý společností Hanon pro výpočet a vyhodnocení celkových emisí TFA vznikajících v atmosféře v důsledku úniků chladiva z chladicích a topných systémů osobních automobilů, přičemž se předpokládá průměrná náplň chladiva na jedno vozidlo ve výši 500 g. Model se zaměřuje na osobní automobily v Evropě, zahrnující 27 členských států EU, země Evropského sdružení volného obchodu (EFTA) a Spojené království. Zahrnuje vozidla se spalovacím motorem (ICE), hybridní elektromobily (HEV), plug-in hybridní elektromobily (PHEV) a bateriové elektromobily (BEV).

„Roční emise TFA výrazně rostou. Tento trend bude pokračovat minimálně dalších deset let, pokud omezení PFAS nepovede k brzkému přechodu na přírodní chladiva.“

Zpráva společnosti Hanon Systems

U systémů s elektrickými kompresory model počítal s roční mírou úniku ve výši 3 % jmenovité náplně chladiva. U systémů s mechanickými kompresory model počítá s 5 % ročně. Kromě toho zahrnuje další 2 % úniku v důsledku dopravních nehod, přičemž se předpokládá únik celé náplně.

„Hlavním cílem je kvantifikovat současné a budoucí emise a ukázat dopad různých budoucích regulačních scénářů,“ uvádí zpráva. Evropská agentura pro chemické látky (ECHA) v současné době zvažuje rozsáhlé omezení PFAS, které

by zahrnovalo určitá chladiva z kategorie f-plynů a TFA, s možným přijetím předpisů v roce 2028.

„Roční emise TFA silně rostou,“ poznamenává zpráva. „Tento trend bude pokračovat alespoň dalších deset let, pokud omezení PFAS nepovede k předčasnému přechodu na přírodní chladiva.“

Zpráva dále uvádí, že systémy řízení teploty využívající CO₂ jsou již v elektromobilech s bateriovým pohonem zavedeny a konstrukce využívající R290 jsou aktivně vyvíjeny a ověřovány. „To ukazuje, že dodržování přísnějších předpisů týkajících se PFAS je technicky proveditelné a, co je důležitější, již dostupné pro masový trh.“

TFA, příklad PFAS s ultrakrátkým řetězcem, vzniká v atmosféře rozkladem určitých f-plynů, zejména HFC-134a (7–20 % rozklad za přibližně 14 let) a HFO-1234yf (100 % rozklad za 12 dní). V uplynulých 30 letech byly HFC-134a a HFO-1234yf zavedeny jako chladiva v klimatizačních systémech automobilů, přičemž první z nich je nyní postupně vyřazováno z používání jako skleníkový plyn s vysokým GWP.

TFA vznikající v atmosféře se dostává na Zemi s dešťovými srážkami a vzniká také rozkladem pesticidů a léčiv a z dalších zdrojů; v důsledku toho se rozšířila v životním prostředí po celém světě. Hromadí se jako „věčná chemikálie“ v povrchových vodách a proniká do pitné vody, nápojů, potravin, a nakonec i do lidského krevního oběhu, ačkoli v těle má krátký poločas rozpadu (asi 32 dní). Jeho vliv na lidské zdraví je předmětem výzkumu; studie z roku 2025 provedená na Milánské univerzitě poukazuje na dopad na imunitní systém. Německo doporučilo EU, aby byla TFA klasifikována jako látka toxická pro reprodukci. Chemický průmysl však tvrdí, že TFA není škodlivá, a odvolává se přitom na zprávy Programu OSN pro životní prostředí (UNEP).

Historický vznik TFA

Ve své zprávě společnost Hanon vypočítala, že používání HFC-134a, které v klimatizovaných vozidlech začalo v polovině 90. let, vedlo do roku 2010 k tvorbě přibližně 2 000 metrických tun TFA ročně. Po roce 2014 však došlo k postupnému přechodu na HFO-1234yf v důsledku směrnice EU o klimatizačních systémech (MAC), která od

roku 2017 zcela zakázala používání HFC-134a. Do roku 2025 překročí roční emise TFA 6 000 metrických tun, přičemž na R1234yf připadne více než 80 % celkových emisí, ale pouze 44 % vozového parku, uvádí zpráva.

Na základě součtu ročních hodnot chladiv z kategorie f-plynů zpráva vypočítala kumulativní množství TFA ve výši přibližně 68 000 metrických tun do roku 2025. „Z toho přibližně polovina pochází z historického používání R134a, zatímco druhá polovina se nahromadila během krátké, ale rychle se rozšiřující éry R1234yf,“ uvádí se v ní.

Při odhadu množství TFA, které vznikne emisemi chladiv používaných v klimatizacích osobních automobilů a tepelných čerpadlech během 30letého hodnotícího období končícího v roce 2058, model zprávy vypracoval tři scénáře. V prvním, základním scénáři neexistují v EU žádná omezení týkající se PFAS pro chladiva v osobních automobilech. Historický přechod z R134a na R1234yf tedy pokračuje, ale neexistuje žádný další regulační tlak na opuštění R1234yf.

V základním scénáři emise rostou až do roku 2036 a překročí 9 000 metrických tun ročně. V té době bude celý vozový park EU převeden na R1234yf, s výjimkou menšího počtu vozidel vyráběných skupinou Volkswagen, která budou i nadále používat R744, uvádí zpráva. Po dosažení vrcholu v roce 2036 emise TFA mírně poklesnou díky menšímu počtu úniků v důsledku rostoucího počtu elektrických kompresorů nahrazujících mechanické kompresory a s tím související nižší míry úniku. Navíc se předpokládá pokles celkového objemu vozového parku.

Podle zprávy dosáhnou kumulativní emise TFA během 30letého referenčního období 240 000 metrických tun. To by bylo 3,6krát více než kumulativní zátěž TFA způsobená vozovým parkem osobních automobilů v EU za předchozích 50 let.

Zpráva se zabývala také druhým scénářem, tzv. omezením 1 (RO1), popsáním v dokumentech k návrhu omezení PFAS ze strany ECHA. Ten předpokládá úplný zákaz PFAS po 18měsíčním přechodném období. Po datu zákazu by se pouze údržba stávajících vozidel prováděla s použitím chladiva R1234yf. Roční emise TFA nepřesáhnou 9 000 metrických tun ročně, protože

omezení vstoupí v platnost dříve, než celý vozový park přejde na chladivo R1234yf, uvádí zpráva. „Avšak i tato přísná varianta omezení by během hodnoceného období stále vedla ke kumulativnímu zatížení TFA ve výši 102 000 [metrických] tun, což je 1,5krát více než kumulativní zatížení TFA způsobené vozovým parkem osobních automobilů v EU za posledních 50 let.“

Třetím scénářem je varianta omezení 2 (RO2), u níž zákaz PFAS zahrnuje přechodná období (výjimky) v délce pěti let pro osobní automobily s čistě elektrickým pohonem (BEV) a přechodné období v délce 12 let pro všechny ostatní osobní automobily. Vzhledem k výjimkám uděleným v rámci RO2 budou roční emise TFA nadále stoupat až do roku 2036, i když předpisy vstoupí v platnost již v roce 2028. Maximální hodnota emisí TFA je téměř stejně vysoká jako v základním scénáři bez regulace. Kumulativní emise TFA za příslušné 30leté období dosáhnou 143 000 metrických tun, což je 2,1krát více než během předchozích 50 let.

Klíčovým zjištěním zprávy je nutnost „převést co nejvíce vozidel na alternativní chladiva ještě předtím, než bude do roku 2036 celý vozový park převeden na R1234yf. Pouze tímto způsobem lze skutečně zabránit enormnímu vrcholu emisí TFA přesahujícímu 9 000 [metrických] tun [ročně].“

Zpráva uvádí, že její model nezohledňuje celý životní cyklus a nezahrnuje aspekty, jako je výroba chladiv, úniky během výroby vozidel, podrobné postupy údržby, zpětné získávání chladiva na konci životnosti ani podrobné znázornění atmosférických procesů.

Rovněž rychle rostoucí elektrifikace vozového parku v EU povede k tomu, že stále větší podíl vozidel bude vybaven tepelnými čerpadly, která často vyžadují podstatně vyšší náplně chladiva. „To znamená, že očekávaná roční špička emisí TFA může být ve skutečnosti výrazně vyšší než 9 000 [metrických] tun [ročně]. Mělo by proto být jasně uvedeno, že současný model s sebou nese riziko podhodnocení budoucích emisí TFA.“

CO₂ je připraveno

Zpráva zdůraznila, že systémy řízení teploty v osobních automobilech založené na chladivu CO₂ bez PFAS „jsou připraveny k širokému nasaze-

ní na trhu mobilních klimatizačních systémů, s výjimkou vozidel poháněných výhradně spalovacím motorem. To zahrnuje také všechna hybridní vozidla využívající elektrický kompresor chladiva.“

V roce 2020 představila společnost Volkswagen systém řízení teploty využívající CO₂ na své první platformě pro čistě elektrická vozidla, Modular Electrification Toolkit (MEB). Součástí systému je také tepelné čerpadlo, které se dobře hodí pro bateriové elektromobily, u nichž chybí odpadní teplo ze spalovacího motoru. „V zimních podmínkách tepelné čerpadlo výrazně zlepšuje účinnost vytápění, čímž pomáhá snižovat ztráty dojezdu vozidla,“ uvádí zpráva.

V Evropě nyní jezdí více než jeden milion vozů VW MEB využívajících chladivo CO₂, uvádí zpráva a dodává, že přibližně 10–15 % nově registrovaných bateriových elektromobilů je vybaveno systémy řízení tepelného managementu s CO₂.

Společnost Hanon rovněž vyvíjí a optimalizuje systémy a komponenty využívající chladivo R290. Vzhledem ke své hořlavosti nebylo chladivo R290 zpočátku zohledňováno v rané fázi vývoje systémů s přírodními chladivy pro aplikace v oblasti mobilních klimatizačních zařízení (MAC). V důsledku toho se toto řešení nachází v ranější fázi vývoje ve srovnání s CO₂.

Společnost Hanon shledala, že R290 je vhodné pro řízení teploty bateriových elektromobilů, včetně chlazení baterií. Zahájení výroby klíčových komponentů s R290 se plánuje na rok 2029. Míra, do jaké je R290 vhodný pro použití ve vozidlech s hybridními pohonnými systémy, „by ještě musela být prozkoumána“, uvádí zpráva.

Podle Benedikta Schaudera, vedoucího vývoje řízení teploty u německého dodavatele automobilových komponentů ZF, projevují výrobci automobilů „velký zájem“ o systémy řízení teploty pro elektromobily založené na R290.

O autorovi

Michael Garry je redaktorem časopisu ATMOsphere se sídlem v USA, kde dříve působil jako šéfredaktor webového portálu NaturalRefrigerants.com. V ATMOsphere pracuje od roku 2014 a tématu přírodních chladiv se věnuje od roku 2006.

KONEKTIVITA SPOJENÁ S KOMFORTEM.



Domácnosti a jejich klimatizační systémy jsou stále chytřejší. Naštěstí tomu tak je i u měřicích přístrojů od Testo, které umožňují stále více digitalizované testovací procesy.

Chytré domácnosti vyžadují chytrá měření – a očekávání ohledně spotřeby energie, komfortu a kvality vzduchu jsou vyšší než kdy dříve. S Testo jste připraveni na každou výzvu: od teploty a vlhkosti až po proudění vzduchu - naše přístroje umožňují rychlejší, přesnější a snadnější dokumentaci měření klimatických veličin.

Přechodem na digitální technologie získáte najednou rychlost, přesnost a jednoduchost. Díky bezproblémové integraci aplikace můžete během několika sekund konfigurovat zařízení, prohlížet naměřené hodnoty a ukládat data.

Méně kroků, jasnější výsledky – a více času na to, co je opravdu důležité: zajištění dokonale vyváženého vnitřního prostředí.

Více informací
zde:



Be sure. **testo**



Dotek geniality

Profesionální měřicí přístroje Testo pro spolehlivý servis
vzduchotechnických a klimatizačních systémů.



Představujeme novou řadu jednostupňových i dvoustupňových olejem mazaných rotačních šroubových kompresorů řady ESM/VS o výkonu 45–55 kW. Tato nová generace kombinuje pokročilé technické řešení s vyšší účinností a flexibilitou a je určena pro náročné průmyslové aplikace.



TECHNICKÉ PARAMETRY

Rozsah výkonu: **45 - 55 kW**

Rozsah tlaku: **5 - 13 barů**

Objemový průtok: **1.6 - 11 m³/min**

Modely: **jednostupňové i dvoustupňové kompresory - s pevnými i proměnnými otáčkami**



TECHNICKÉ PŘEDNOSTI

- **Kompaktní konstrukce** – až o 40 % menší zastavěná plocha (1,4 m²)
- **Vysoce účinné šroubové bloky** - polointegrované provedení šroubového bloku s menším počtem vnějších komponent, vyšší spolehlivostí a zjednodušenou údržbou
- **Technologie FourCore** – dvoustupňové šroubové bloky přináší až 12% úsporu energie a o 10% vyšší průtok ve srovnání s běžnými modely na trhu
- **Motory** - IE4 s pevnými otáčkami a IE5 s permanentními magnety a proměnnými otáčkami
- **Pokročilé chlazení** – účinný dochlazovač s velkou chladicí plochou a termostaticky regulovaný olejový okruh s ventilátorem řízeným frekvenčním měničem – zajišťuje stabilní provoz, vyšší účinnost a dlouhou životnost
- **Komplexní servis a záruka** - v rámci smlouvy Protect 12 poskytujeme plnou záruku na 12 let

Tato nová řada kompresorů byla vyvinuta s jasným důrazem na účinnost, spolehlivost a snadnou údržbu, což přináší nižší náklady po celou dobu životnosti a menší dopad na životní prostředí.

Pro bližší informace a nezávaznou konzultaci nás kontaktujte nebo navštivte naše webové stránky.

www.veskom.cz



OKNO DO SVĚTA CHLAZENÍ

Z www.coolingpost.com vybral a přeložil Štěpán Stojanov



Tepelné čerpadlo vzduch-voda pro velké budovy

S modelem WP Max-AirMono F 67 nabízí výrobce Ratiotherm tepelné čerpadlo vzduch/voda v monoblokovém designu pro velké budovy, jako jsou bytové domy a komerční objekty. Zařízení se stará o vytápění, chlazení a přípravu teplé vody. Ve venkovní jednotce jsou integrovány dva nezávislé chladicí okruhy s kaskádovým řídicím systémem, což umožňuje topnou kapacitu až 82 kW a chladicí kapacitu až 78 kW. Kaskádování více zařízení může dále zvýšit výkon. Jako chladivo se používá propan (R 290). Tepelné čerpadlo



WP Max-AirMono F 67

má plynulé nastavení výkonu a dosahuje průtokových teplot až 72 °C, což jej činí vhodným pro renovace. Speciálně navržené ventilátory a zvukově optimalizovaný design snižují emisi hluku. Vzduch je vyfukován vzhůru, nikoli do stran, což umožňuje flexibilní instalaci v blízkosti dopravních oblastí. Kompaktní, odolné kovové pouzdro je předem sestaveno ve výrobě a instalace je jednoduchá. Volitelně je možné online údržbu a monitorování poruch prostřednictvím vzdáleného přístupu.

Nový chladič od Rolleru

Známý výrobce Walter Roller upravil vzduchové chladiče řady HVS/T ve velikostech X00 až X06. V budoucnu budou jednotky dodávány jako verze MultiRef a jsou navrženy pro použití s chladivý skupin A1, A2L a A3. Uspořádání bloku bylo dále optimalizováno, přičemž povrchy výparníku zůstávají nezměněné, aby byly zachovány předchozí vlastnosti při vzniku námrazy a odtávání. Pro provoz s hořlavými chladivý se používají speciálně schválené EC ventilátory, aby bylo zajištěno dodržování maximálních povolených povrchových teplot. Byl také upraven systém odtávání: vyšší počet topných tyčí s nižším individuálním výkonem zabraňuje kritickým teplotám hoření a má za cíl zvýšit účinnost a snížit tvorbu páry při odtávání. Pro aplikace s CO₂ je k dispozici varianta pro tlaky až do 80 barů. Existuje také verze pro provoz s teplonosnou látkou. Klíčovým prvkem revize je zachování vnějších a zavěšovacích rozměrů, což umožňuje 1:1 výměnu stávajícího vybavení.



Tepelná čerpadla a chladiče R 290 od Daikinu

Firma Daikin zavádí na trh chladiče a velká tepelná čerpadla využívající R 290. Obě série pokrývají výkonové rozmezí od 17 do 2160 kW. Monoblokové jednotky řady Ewa(y)k-cz jsou navrženy pro výkony od 17 do 85 kW a jsou dostupné jako tepelná čerpadla vzduch-voda nebo vzdu-



chem chlazené chillery. Používají invertorem řízené scroll kompresory a EC ventilátory. Varianta s tepelným čerpadlem dosahuje výstupních teplot vody až 75 °C i při venkovních teplotách do -20 °C, což jí činí vhodnou pro modernizaci stávajících topných systémů. Čisté chladicí verze dosahuje výstupních teplot od -15 °C do +20 °C pro prostorové i procesní chlazení. Modulární série Ewyk-qz je navržena pro vyšší energetické nároky, které lze škálovat od 100 kW do 2160 kW. Oblasti využití zahrnují větší komerční budovy, průmyslové aplikace a topné sítě. Invertorem řízené scroll kompresory a EC ventilátory umožňují přizpůsobení pro provoz s částečným zatížením. Systém řízení „Intelligent Chiller Manager (iCM)“ lze použít k ovládání až 16 zařízení v síti. Pro bezpečný provoz s hořlavým chladivem byl vyvinut bezpečnostní koncept Daikin Safety Shield, který splňuje normy IEC 60335-2-40 a ATEX. Bezpečnostní komponenty, jako jsou detektory úni-

ku a výfukové ventilátory, jsou umístěny ve svém vlastním krytu a řídicí skříň je tlaková. Dávka chladiva je omezena na 5 kg na okruh. Po dodání jsou chladicí okruhy bez chladiva; Plnění je během uvedení do provozu automatizované vyškoleným personálem prostřednictvím aplikace.

Tepelné čerpadlo bez venkovní jednotky

Firma Clivet představuje tepelné čerpadlo Fullness vzduch-vzduch pro nízkoenergetické budovy, které nevyžaduje venkovní jednotku. Systém zajišťuje vytápění, chlazení, přípravu teplé



vody, mechanické větrání s termodynamickým zpětným získáním tepla, stejně jako odvlhčování a čištění vzduchu pomocí elektrostatických filtrů. Použité chladivo je R454C s GWP pod 150. Tepelota je řízena systémem, který umožňuje rychlé přepínání mezi režimy vytápění a chlazení a také funkci volného chlazení. Uživatelská voda je ohřívána v externí, flexibilně umístitelné zásobníkové nádrži. Systém rozvodů vzduchu Airpath je navržen pro instalaci s izolovanými, flexibilními kanály a plug-and-play připojeními. Hladký, stříbro-íontový vnitřní prostor potrubí je navržen tak, aby snížil tlakové ztráty a zlepšil hygienu vzduchu, zatímco aerodynamické difuzory zajišťují rovnoměrné rozložení vzduchu. Software podpo-

ruje konfiguraci systému. Návrh produktu byl vybrán k publikaci v ADI Design Index 2025, což odpovídá nominaci na Compasso d'Oro 2026.

Vzdálené monitorování chladicích systémů

Servisní společnost Argus nabízí Cool365, službu pro 24/7 vzdálené monitorování chladicích systémů. Systém je připojen ke stávajícím řídicím systémům a regulátorům bez ohledu na výrobce a nepřetržitě zaznamenává data jako teplotní profily, cílové/skutečné odchylky, doby chodu kompresoru i hlášení o poruchách a stavu. Příchozí alarmy jsou technicky filtrovány a vyhodnocovány na základě definovaných limitních hodnot a provozních stavů. Personál kontroluje, analyzuje a prioritizuje kritické zprávy a v případě potřeby koordinuje okamžitou akci. Podle poskytovatele je přibližně 80 procent poruch vyřešeno na dálku, například úpravou parametrů, restartem systému nebo pokyny personálu na místě. Pro připojení nejsou potřeba žádné úpravy infrastruktury, protože jsou používány stávající rozhraní. To také umožňuje integraci do stávajících systémů uživatele s komponenty od různých výrobců a s různými daty výroby. Volitelně přebírá Argus celý servisní proces, včetně řešení poruch, dokumentace systému, koordinace s operátorem a koordinace servisních techniků. Systém řízení informační bezpečnosti certifikovaný podle ISO 27001 reguluje procesy týkající se přístupových práv, přenosu dat a přístupu k systému.

Velká CO₂ tepelná čerpadla Advansor

Se sérií SteelXL nabízí firma Advansor tepelná čerpadla s chladivem CO₂ pro různé aplikace. Jedna jednotka dosahuje topného výkonu až 5 MW a chladicí kapacity 3 MW. Při paralelním provozu lze realizovat systémy s topnou kapacitou až 50 MW. Tepelná čerpadla dodávají výstupní teplotu vody až do 95 °C s teplotním rozsahem +60/+95 °C. CO₂ se používá jako chladivo, což znamená, že systémy splňují současné předpisy



EU o F-plynech a mohou sloužit jako náhrada za kotle s fosilními palivy.

COP je na hodnotě 4. Technologie jako ejektor, motory s permanentními magnety a pohony s řízenou rychlostí přispívají ke zvýšení efektivity. Továrně předprogramované řízení je navrženo pro paralelní provoz přes funkci master-slave a umožňuje připojení k vyšším systémům přes Modbus. Všechna zařízení jsou označena CE a testována ve výrobě. Oblasti využití zahrnují potravinářský průmysl, dodávky dálkového vytápění a velké komerční budovy.

Sklad Metro s novým čpavkovým systémem

Při skladování a přepravě potravin jsou správné teploty zásadní. Předchozí chladicí systém s chladivem R448A ve skladu Metro Logistics v Bergkirchenu však nebyl energeticky ani nákladově efektivní kvůli častým únikům chladiva a vysokému počtu poruch. Kromě toho má směs HFO chladiv R448A vysoký potenciál globálního oteplování (GWP) a je ovlivněna zrychleným vyřazováním fluorovaných chladiv v souladu s nařízením EU.



Pohled do kontejneru: Navzdory svým kompaktním rozměrům nabízí strojovna dostatečnou volnost pohybu pro práci na systému

„Pro zákazníka Metro Logistics bylo důležité snížit provozní náklady a snížit emisní bilanci CO₂. Rychle bylo jasné, že pro nový systém lze použít pouze jedno přírodní chladivo: amoniak,“ říká Thomas Grad, generální ředitel společnosti Grad GmbH. Inženýrská firma se sídlem v Lindau byla zodpovědná za kompletní plánování závodu od předběžného plánování až po dohled nad realizací. Logistické centrum má celkovou plochu 9 240 m pro chlazení, rozložených ve čtyřech chladírenských skladech a dvou příchozích a odchozích prostorech. Místo se převážně využívá ke skladování ovoce, zeleniny a mléčných výrobků, které vyžadují různé teplotní zóny. Odborníci z inženýrské firmy Grad porovnali různé možnosti návrhu systémů z hlediska energetické účinnosti, očekávaných nákladů a bilance CO₂ mezi sebou. Za tímto účelem byla určena potřeba chlazení a analyzovány konstrukční podmínky na místě. Předběžné plánování je stále založeno na různých cenách elektřiny a také na možných úpravách vody. Kromě toho projektanti porovnali varianty tras pro pokládku potrubí a požadované rozměry a identifikovali vhodná místa pro nový chladicí systém.

Amoniak jako chladivo se osvědčil v průmyslových velkých chladicích systémech již desítky let. Díky svým vynikajícím termodynamickým vlastnostem a nízkému dopadu na životní prostředí (GWP a ODP nula) je považováno za chladivo vhodné do budoucnosti, zejména s ohledem na současný vývoj environmentálních předpisů. Nejúspěšnějším energeticky a nákladově efektivnějším řešením logistického centra byl systém se zaplavenými výparníky a vzduchem chlazenými kondenzátory. Chladný vzduch je distribuován do výparníků v logistickém centru přes prostor s falešným stropem. Tento návrh systému eliminuje náklady na úpravu vod a hygienické kontroly. Navíc nižší požadované rozměry potrubí umožňují snížit ocelovou konstrukci a hmotnost trasy.

Nová amoniaková strojovna byla instalována v kontejneru před budovou. Kontejner splňuje požadavky typové strojovny v souladu s příslušnými předpisy, jak z hlediska konstrukce, tak bezpečnosti. Vzhledem k přísným bezpečnostním požadavkům na chladicí systémy s amoniakem,

kteřé ovlivňují i místo instalace, se kontejner ukázal jako výhodný pro tento rekonstrukční projekt v stávající budově. Nabízí také určitou nezávislost na prostorových podmínkách logistického centra a může být například flexibilně přesunut v případě, že by místo včetně chladicího systému bylo opuštěno.

Řešení kontejneru vyžadovalo vysoce kompaktní chladicí systém, takže volba padla na Ammonia Compressor Pack (ACP) od Bitzeru. „ACP perfektně zapadá do kontejneru a s ACP už máme dobré zkušenosti v předchozích projektech,“ říká Thomas Grad. Tato šroubová kompresorová jednotka od Bitzeru se skládá ze tří otevřených šroubových kompresorů ve verzi OS A85, vybrané pro projekt. Řada A85 s odpovídajícím motorem, horizontálním třístupňovým OAHC separátorem oleje a dvěma chladicími oleji – vše integrované do robustního rámu. Olejové chladiče poskytují výkon kolem 200 kW a lze je volitelně použít k podpoře vytápění budov díky průtokové teplotě až $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$. Komponenty ACP jsou optimálně sladěny, aby byla zajištěna vysoce efektivní a spolehlivá práce s nízkou intenzitou vyhazování oleje. ACP poskytuje celkovou chladicí kapacitu 1150 kW pro logistické centrum (referenční hodnoty: $t_o = -5\text{ }^{\circ}\text{C}/t_c = +45\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Tři šroubové kompresory a robustní průmyslové konstrukce všech komponent ACP zajišťují vysokou úroveň provozní spolehlivosti, což je zvláště důležité, protože v chladírnách je skladováno velké množství citlivého zboží. Kompresory jsou také vybaveny modulem Bitzer IQ, který zvyšuje dostupnost a efektivitu chladicího systému inteligentními provozními a ochrannými funkcemi, včetně přesného sledování provozních parametrů.

Nový chladicí systém je navržen s teplotou odpařování $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Jedním z požadavků projektu bylo, aby chladicí sklady mohly být flexibilně využívány pro různé potraviny v závislosti na požadavcích trhu. Výjimkou je sklad 1, který je určen výhradně pro mléčné výrobky. Díky regulaci otáček kompresorů pomocí externího frekvenčního měniče VARIPACK a možnosti vypínání jednotlivých kompresorů při částečném zatížení lze výkon přesně přizpůsobit skutečným požadavkům chlazení skladovacích prostor. Tato kombi-

nace regulace rychlosti a selektivního vypnutí zajišťuje maximální účinnost, zejména při částečném zatížení. Zatímco staré zařízení mělo průměrnou účinnost EER 2,1, nové chladírenské zařízení na amoniak dosahuje EER 3,5 i při nejhorším provozním bodě (referenční hodnoty: $= -5\text{ }^{\circ}\text{C}/t_c = +45\text{ }^{\circ}\text{C}$). Díky vysoké energetické účinnosti mohla být spotřeba elektřiny na lokalitě Bergkirchen snížena v průměru o 45 %, což v dlouhodobém horizontu vede k značným úsporám nákladů.

Modernizace celé chladicí technologie se uskutečňovala během probíhajících logistických operací, které měly být prací co nejméně ovlivněny. Harig GmbH byla odpovědná za instalaci a uvedení do provozu nového chladicího systému, včetně připojení a montáže výparníků, elektrického vedení a demontáže starého systému. Během přechodného období se k chlazení zboží v logistickém centru používalo pronajímané chlazení. „Od doby, kdy byl starý systém rozebrán,



Jádro chladicího systému je amoniaková kompresorová jednotka (ACP) se třemi otevřenými šroubovými kompresory série OS A85 od Bitzeru

bylo na místě více než 20 lidí z různých řemesel, aby urychlili práci. Dobrá koordinace byla klíčová," uvádí Vladimír Schneider, projektový manažer v Harigu.

Omezený prostor pouhých asi 80 cm v oblasti falešného stropu ztěžoval položení potrubí pro připojení výparníků. Strop byl pro montážní práce podepřen lešením, přičemž společnost TuB Tragwerk převzala veškeré statické výpočty i dohled nad realizací ocelové konstrukce, aby splnila nejvyšší bezpečnostní požadavky. Po položení základů pro instalaci nového chladicího systému před budovou byl 50tunový kontejner umístěn jeřábem. Bitzer ACP byl dodán připravený k instalaci, aby umožnil mimořádně časově efektivní instalaci a uvedení do provozu. Všechny relevantní komponenty ACP jsou vždy snadno dostupné, což také usnadňuje údržbu a servisní opatření. IQ MODUL ve spojení s Harig PLC také umožňuje přístup k provozním datům, což Harigu umožňuje v případě potřeby vzdáleně podporovat své zákazníky.

Tepelné čerpadlo vzduch-voda s R290

Tepelné čerpadlo WWP LA vzduch-voda od firmy Weishaupt je navrženo pro použití v obytných čtvrtích a komerčních budovách a pracuje s přírodním chladivem R 290 (propan). Je dostupné ve dvou velikostech výkonu až do 60 kW a lze jej kaskádově rozšiřovat až do 840 kW. Díky reverzibilnímu uspořádání je možné také použití pro chlazení. Trojitě vibrační odpojení, srpové



ventilátory, zvukotěsné vnitřní pouzdro a scroll kompresory s inverterovou technologií pomáhají snižovat provozní hluk. Pro přepravu má systém otvor pro paletové vozíky nebo vidlice jeřábu a volitelně jeřábová oka. Spoje pro přívod a odvod jsou zaměnitelné a mohou být vedeny zpětně nebo dolů. Integrované nezámrzné ventily, které se otevírají při teplotě vody pod 4 °C, chrání před zamrznutím v případě výpadku proudu. Bezpečnostní koncept pro chladivo R 290 zahrnuje plynový senzor, který v případě poruchy uzamkne tepelné čerpadlo a zabrání proniknutí chladiva do budovy. Rozměry jsou 1,74 m na šířku, 1,52 m na výšku a 0,88 m do hloubky u modelů do výkonu 30 kW. Rozsah dodání zahrnuje řízení tepelného čerpadla s dotykovým displejem a zpětným senzorem, který zobrazuje provozní data, diagnostiku a servis. Umožňuje časové plány pro ohřev topné vody i ohřev pitné vody a tovární předkonfigurace usnadňuje uvádění do provozu.

Skript

Chladicí a klimatizační technika II

aktualizované vydání 2025

UČEBNÍ TEXTY ŠKOLICÍHO STŘEDISKA CHKT A TČ, s.r.o.

Školící středisko CHKT a TČ, s.r.o. vydává učební texty zaměřené na chladicí a klimatizační techniku a tepelná čerpadla. Všechny tituly lze zakoupit v sídle SCHKT v ulici Průhonická 3344/2, Praha 10 a také ve velkoobchodech s chladírenským zbožím.

Přehled vydaných titulů:

CHLADICÍ A KLIMATIZAČNÍ TECHNIKA I

(vydání z roku 2018)

CHLADICÍ A KLIMATIZAČNÍ TECHNIKA II

(vydání z roku 2025, aktualizováno o hořlavá chladiva a čpavek)

CHLADICÍ A KLIMATIZAČNÍ TECHNIKA III

navrhování chladicích okruhů a jejich komponent
(vydání z roku 2017)

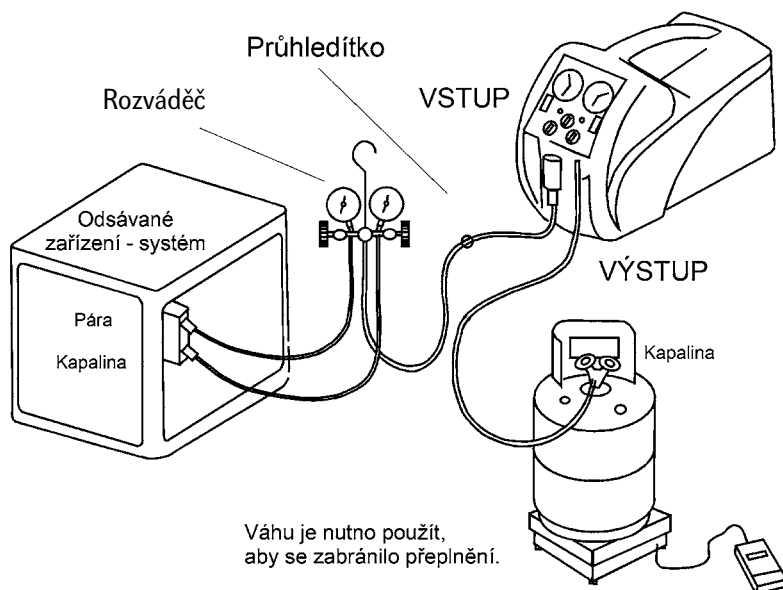


Metoda odsávání par chladiva (obr. 7.4)

- a) Například z transportní lahve a jejich kondenzací v plničce integrovaném vzduchem chlazeném kondenzátoru a plněním takto v malém množství vznikajícího kondenzátu do menších zařízení vyžadujících přesnou provozní náplň chladiva – jak je tomu například u zařízení osazených expanzní kapilárou. V tomto režimu mají odsávačky nejmenší výkon (většinou několika kg/hod.). Lahve s čistým chladivem, určeným pro naplnění provozní dávky do systému, se v tomto případě umísťují na váhu, na které se sleduje (odečítá) naplněné množství.
- b) Nebo přes filtrdehydrátor z okruhů menších zařízení do lahve se stejným chladivem, pokud bude stejné chladivo znovu použito pro naplnění zařízení po opravě. Na váze se průběžně kontroluje narůstání náplně, aby nedošlo k překročení maximálně přípustné hmotnosti náplně chladiva v lahvi.

Metoda nasávání kapaliny (při rozběhu se doporučuje kapalinu seškrtnit ventilem na vstupu – pozor na kapalinové rázy). Tato metoda je univerzálně použitelná pro přečerpávání z lahve do lahve nebo z lahve do zařízení nebo ze zařízení do lahve. Použití filtrdehydrátoru se doporučuje i v těchto případech. Obecně je dosahováno několikanásobných výkonů než u metody odsáváním par. Pokud je odsáváno chladivo z okruhu po spálení vestavného elektromotoru hermetického kompresoru, nebo ze zařízení určených k likvidaci (sešrotování), se vstupu do odsávačky vždy předradí kombinace spalínového filtru a filtrdehydrátoru! jako nezbytná ochrana vnitřních okruhů odsávačky před znečištěným vznikajícím při spálení elektromotoru. Přečerpávání se vždy provádí do zvláště označené lahve a hadicemi vyčleněnými a určenými pouze pro tyto účely!

Metoda obecně označovaná jako „Push-Pull“. Využívá se známého a v praxi běžně uplatňovaného pravidla ochrany transportních a přenosných lahví před vniknutím prachu a vlhkého



Obr. 7.4 Metoda odsávání par

atmosférického vzduchu, to je: „nikdy zcela nevyprazdňovat bezzbytku veškeré chladivo z transportních nádob nebo přenosných lahví (pokud jsou určeny k opětovnému naplnění stejným druhem chladiva), ale jen tak, aby v nich vždy zůstal zachován zbytek kapalného chladiva“.

V lahvi tak vždy zůstává směs par a zbytku kapalného chladiva o tlaku odpovídajícím tlaku skupenské přeměny daného chladiva při teplotě této „prázdné“ lahve, do které má být pomocí odsávačky přemístěna náplň okruhu chladicího zařízení (nebo jeho části), aby bylo umožněno otevření okruhu a provedení opravy.

Páry z parního prostoru „prázdné“ lahve jsou kompresorem odsávačky odsávány, stlačovány a dopravovány do parního prostoru zařízení (sběrače). Výstup kapaliny ze zařízení je hadicí spojen přímo s kapalinovým ventilem lahve. Vždy je do tohoto kapalinového vedení vloženo průhledítko s indikátorem vlhkosti, je možno již v průběhu odsávání kontrolovat stav odsávaného chladiva. Po uvedení odsávačky do provozu se snižuje tlak v lahvi a zvyšuje tlak ve sběrači – kapalně chladivo proudí na základě tohoto rozdílu tlaků hadicí s průhledítkem přímo do lahve. Teplota plněné lahve se postupně snižuje, protože

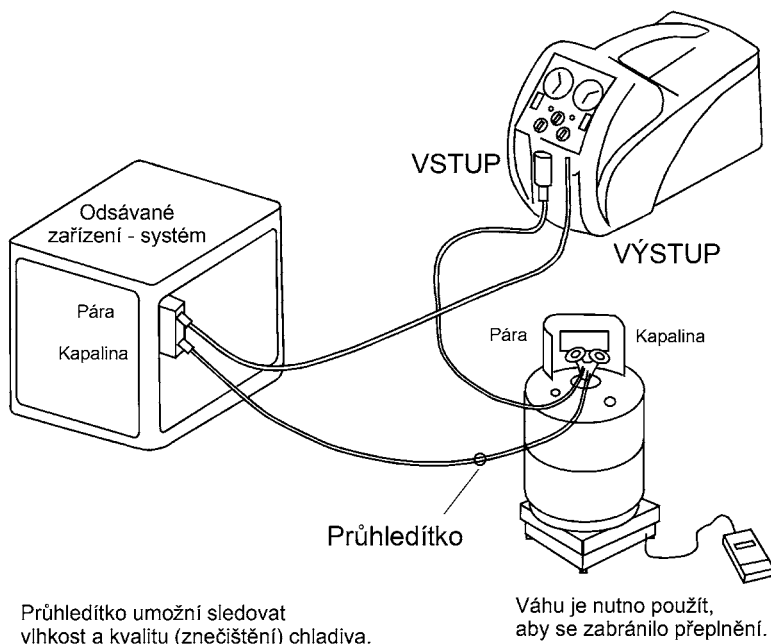
jsou z ní trvale odsávány páry ze zbytku kapalného chladiva (obdobně jako z výparníku) a teplota sběrače se naopak mírně zvyšuje. To způsobuje současně i nárůst rychlosti přečerpávání (odsávání). Princip Push-Pull je velmi jednoduchý a jako výchozí je používán u většiny popsaných metod – viz základní schéma na obr. 7.5.

Odsávačky rovněž umožňují provádět i jiné operace, například:

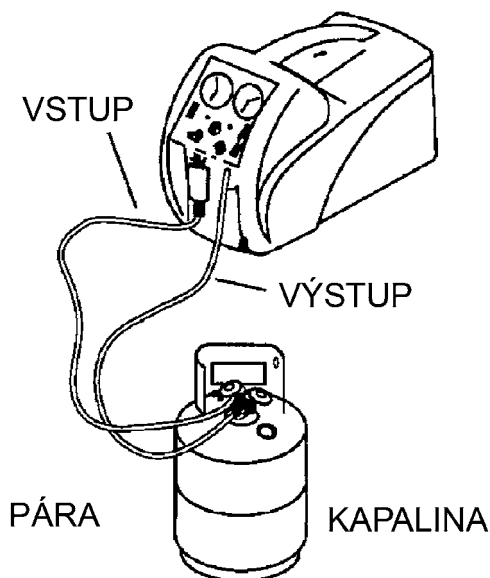
- předchlazování (vychlazování) lahví obsahujících zbytky relativně čistých a již nepoužitelných nebo již zakázaných chladiv určených k likvidaci,
- na rychlé odstranění (přečerpání) zbytků velmi znečištěných chladiv z okruhů po spálených kompresorech a před jejich sešrotováním zařízení, aby nebylo nutno použít spalinových filtrů jinak nutných pro ochranu vlastní odsávačky. Jednoduché schéma je na obr. 7.6.

Předpoklady pro užití tohoto postupu jsou:

- zbytkový obsah chladiva v lahvi minimálně 2,5 kg,
- výstupní tlak o 700 kPa vyšší, než je tlak vstupní (ale ne vyšší než 2,8 MPa) při mírném přivěření vstupního ventilu.



Obr. 7.5 Základní schéma funkce Push-Pull při odsávání chladiva ze zařízení



Obr. 7.6 Jednoduché schéma propojení pro vychlazování (předchlazování) lahve, obsahujících zbytky chladiva

V případě potřeby je možné tento postup opakovat. Vždy používat váhu!

Dalším způsobem, který umožňuje dosahovat rychlejšího odsávání, je tzv. doplňkové odsávání spojené s vychlazováním lahve propojené hadicemi. Schéma takového propojení je na obr. 7.7.

Při normální způsobu odsávání je parní ventil lahve uzavřen.

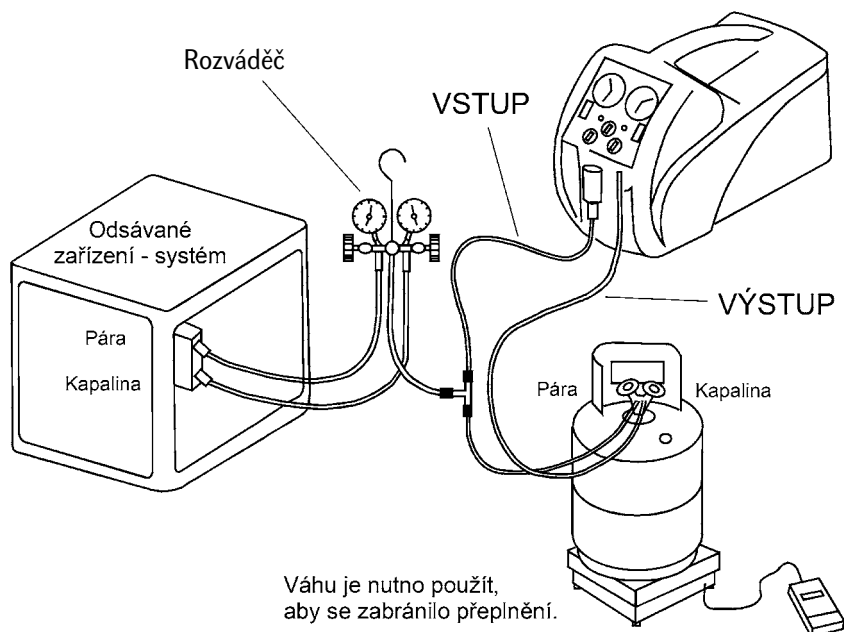
Při podchlazování lahve jsou oba ventily baterie uzavřeny.

Odpouštění nezkondenzovatelných plynů

Pokud při manipulaci s chladivou došlo k vniknutí nezkondenzovatelných plynů (vzduchu, dusíku) do lahve, je toto chladivo dále nepoužitelné. Při odpouštění nezkondenzovatelných plynů nelze zaručit i současný únik chladiva.

Postup jednoduché kontroly přítomnosti nezkondenzovatelných plynů je následující:

- lahev ponechat 24 hodin v klidu,
- připojit manovakuometr a změřit tlak v lahvi,
- změřit teplotu okolního prostředí,
- pokud je naměřený tlak vyšší než tlak daného chladiva odpovídající teplotě okolního pro-



Obr. 7.7 Doplnkové odsávání s vychlazením lahve propojené hadicemi

středí, je patrné chladivo v lahvi kontaminované a tedy dále nepoužitelné. Kontaminované chladivo je třeba předat k ekologické likvidaci.

Odsávačky a bezpečnostní přetlakový jistič (vysokotlaký presostat)

Aby nemohlo nekontrolovaně docházet k nebezpečnému přeplňování lahví kapalným chladivem, musí být každá odsávačka osazena vysokotlakým presostatem (přetlakový jističem) nastaveným na hodnotu tlaku, při které je odsávačka automaticky vypnuta. Nastavení vypínacího tlaku se u jednotlivých výrobců i jednotlivých typů odsávaček může lišit, a tato hodnota proto musí být uváděna v technické dokumentaci a v návodu na obsluhu každé odsávačky, spolu s údajem možnosti automatického či ručního resetu!

A to z toho důvodu, že v případě automatického resetu by v průběhu plnění láhve mohlo dojít k přeplnění kapalným chladivem.

V případech aktivace bezpečnostního jističe z neznámých důvodů, je nutné zachovat tento postup:

- přesvědčit se, zda lahev není přeplněna (váha),
- uzavřít ventily na odsávačce i na lahvi,
- odpojit hadice,
- vypnout síťovou přípojku odsávačky,
- pomalu (pozvolna) otevírat ventily na vstupu i výstupu a
- zjistit příčiny poruchy.

Několik doporučení a zásad pro používání a údržbu odsávaček

- 1) Pokud se odsávačka nepoužívá pravidelně, ukládá se vždy na stejné místo, kde je trvale k dispozici originál návodu k obsluze (kdykoli k nahlédnutí) a veškeré příslušenství (jako sady hadic manometrové baterie, těsnění, náhradní krycí čepičky, vývěva, olej do vývěvy a kompresoru, pokud je kompresor mazaný olejem, filtrdehydrátorů běžných velikostí, spalínových filtrů, zřetelně označených lahví pro chladiva určená k likvidaci, lahve pro v rájonu nejběžnější chladiva, která mohou být znovu použita apod.).

(Pokračování v příštím čísle)

Hledáte zaměstnance, společníka do firmy anebo zaměstnání? Potřebujete něco prodat nebo naopak koupit? Vyrábíte něco a potřebujete odbyt či máte opačný problém, sehnat výrobce? Vám všem je k dispozici tato rubrika. Texty inzerátů zasílejte na **e-mail: info@schkt.cz**. Redakce neodpovídá za serióznost uveřejňovaných inzerátů.

Volná místa

SMOLA KONSTRUKCE s.r.o.

Jsme vedoucí společností ve výstavbě potravinářských provozů, chladíren, mrazíren a průmyslových hal. Pro naše zákazníky realizujeme náročné projekty doma i v zahraničí.

Hledáme pracovníka na pozici –

REALIZAČNÍ TECHNIK

Váš profil - požadujeme:

- Minimálně SŠ vzdělání technického směru, případně další vzdělání technického směru
- Praxi ve stavebnictví nebo v technologii pro zařízení průmyslových budov (anebo praxe technického směru výhodou)
- Možno i pro absolventa SŠ, VŠ bez praxe
- Chtít pracovat, pozitivní myšlení, akčnost, otevřenost, žádný úkol Vám nedělá problém a není pro Vás nesplnitelný
- Řidičský průkaz
- Jazykové znalosti: němčina nebo angličtina
- Vysoké pracovní nasazení, časová flexibilita
- Schopnost samostatné i týmové cílené práce
- Poctivost, spolehlivost je samozřejmostí
- Manuální zručnost výhodou

Vaše úloha:

Kalkulace a zpracování nabídek, plánování výroby, zajišťování materiálu i subdodávek a jejich toků, zajištění vlastní realizace zakázek s důrazem na kontrolu vlastních prováděných prací i subdodávek a celkový finální výsledek.

Nabízíme:

- Práce na HPP, pracovní smlouva na dobu neurčitou
- Různorodou, zajímavou činnost v dynamicky se rozvíjející oblasti s nejmodernější technikou v trvale stabilním oboru
- Nejmodernější technické a kancelářské vybavení
- Platové ohodnocení – nadstandardní
- Možnost profesního a finančního růstu – velká šance pro Vaši kariéru
- Služební automobil

Místo práce:

kancelář - Praha 5, Starochuchelská 17/13

Kontakt: job@smolakonstrukce.cz, případné další dotazy – Jarolímková Pavlína 607 957 589

M-tech, s.r.o.

Průmyslová 526, Pardubice – Pardubičky

Nástupní hrubá mzda: 49.500 Kč – Maximální hrubá mzda: záleží na tobě

Náborový příspěvek po zapracování (nejdéle po 1. roce): 50.000 Kč

Úvodní představení

Již 30 let u našich zákazníků chladíme, topíme a větráme.

Naši lidé ve vedení, na montážích i v servisních službách jsou odborníci. Pracujeme především s technologií MITSUBISHI ELECTRIC.

Chápeme potřeby našich zákazníků. Naší zodpovědností jsou nejen naši zákazníci, ale i prostředí v němž žijeme.

Co vás čeká:

- Údržba a opravy, příprava na instalaci a instalace klimatizačních, vzduchotechnických zařízení a tepelných čerpadel

Co od Vás požadujeme:

- Vyučení v oboru nebo praxe v oboru TZB nebo Nařízení Vlády 194/2022 Sb.
- Minimální vzdělání: odborné vyučení bez maturity
- Řidičský průkaz skupiny B
- Samostatnost, pečlivost, spolehlivost, zručnost
- Zodpovědný přístup ke svěřené práci
- Slušné vystupování (komunikace s koncovým zákazníkem)
- Časová flexibilita
- Bezúhonnost

Co vám můžeme nabídnout:

- Práce v mladém kolektivu
- Stabilní zaměstnání v prosperující firmě s dlouholetou tradicí
- Nadstandardní finanční ohodnocení
- Pravidelné školení a kurzy na servis a montáž nejnovějších technologií
- Služební automobil, mobilní telefon, PC
- Práce s profi nářadím (HILTI, CPS, TESTO, ...)
- Profesní a osobní růst v oboru chlazení a TZB
- Interní technická podpora od služebně starších zaměstnanců
- Sleva na firemní výrobky / služby
- Příspěvek na stravování
- Firemní akce
- Možnost si napracovat hodiny

Kontaktní údaje: Petr Mucha, tel: +420 724 935 069, petr.mucha@mtech.cz

KLIMA RAPID, spol. s r.o.

SERVISNÍ A MONTÁŽNÍ TECHNIK

Společnost KLIMA RAPID, spol. s r.o. hledá na HPP technika pro servis a montáž klimatizačních zařízení, vzduchotechniky a tepelných čerpadel.

Náplň práce: servisní prohlídky a dodávky a montáž klimatizačních zařízení split, multisplit a tepelných čerpadel a vzduchotechniky.

- Budete zodpovědný za servisování, údržbu produktů a zařízení na daných projektech a spokojenost zákazníka
- Budete identifikovat, analyzovat, diagnostikovat a opravovat systémy a produkty u zákazníka
- Budete provádět preventivní údržbu, výměny a úpravy podle potřeb nebo žádostí zákazníka
- Budete provádět instalace u zákazníka

Požadujeme: alespoň středoškolské vzdělání pro zpracování a realizaci výše citovaných činností.

- Vyučení v oboru elektrikář výhodou
- Vyučení topenář nebo instalatér výhodou
- Praxe v oboru výhodou
- Řidičský průkaz sk. B
- Spolehlivost, zodpovědnost
- Flexibilita
- Fyzická zdatnost a dobrý zdravotní stav
- Vyučení v oboru chlazení, vzduchotechniky nebo elektro výhodou (znalost problematiky chlazení u absolventů ze studia stačí)

Co vám můžeme nabídnout

- Zajímavou práci na projektech dodávek TZB a klimatizačních zařízení
- **Fixní plat 35 000 – 50 000/měsíc čistého**
- **4 týdny dovolené + 5 dní sick days**
- **Mimopražským pomůžeme s ubytováním**
- Nestereotypní práce (každá zakázka je řešena na základě požadavků zákazníka)
- Malý a přátelský kolektiv
- Zaměstnanecké bonusy (stravenky, příspěvek na sport, mobilní telefon a.j.)

Své životopisy zasílejte na obchod@klimarapid.cz předmět: Volná pozice -Servisní a montážní technik

Střední škola polytechnická, Brno, hledá učitele odborného výcviku oboru elektromechanik pro zařízení a přístroje – zaměřením na chladírenskou a klimatizační techniku. Kvalifikační předpoklady pro pedagogické pracovníky podle z. 563/2004 Sb. výhodou (nikoli podmínkou). Platové zařazení tř. 10. Jedná se o silnoproudý obor, u kterého je třeba vést skupinu v rámci výkonu produktivních prací, k čemuž je třeba mít platnou vyhlášku 50 (minimálně § 7).

Nástup možný ihned, nebo dle dohody.

Kontakt: 773 670 125, 543 424 516

CARRIER CHLADICÍ TECHNIKA CZ s.r.o. přijme pracovníka na pozici:
CHLADÍRENSKÝ TECHNIK (REGION PRAHA)

Náplň práce:

- zajišťuje servis zařízení v oblasti komerčního chlazení,
- diagnostikuje přidělené poruchy a odstraňuje je,
- provádí přidělené plánované činnosti (preventivní prohlídky, záruční prohlídky, revize úniků),
- komunikuje s prodejním technikem, předává hotové zakázky,
- zodpovídá za včasné zpětné hlášení o provedení práce na Call centrum společnosti,
- řádně a včas zpracovává podklady o provedené práci (opravní listy, týdenní výkaz práce apod.).

Požadujeme:

- výuční list v oboru chladicí technika podmínkou,
- praxe v oboru výhodou, juniora zaučíme,
- elektro zkouška minimálně § 50 vyhláška 6,
- certifikát na práci s F-plyny kategorie I. výhodou,
- svářečský průkaz,
- technická, manuální zručnost,
- orientace na zákazníka a na výsledky,
- schopnost řešení problémů a odolnost vůči stresu,
- týmová spolupráce,
- řidičský průkaz skupiny B.

Nabízíme:

- 5 týdnů dovolené,
- flexipasy (10.000,-/rok),
- příspěvek na penzijní připojištění,
- bezplatné úrazové pojištění zaměstnanců,
- příspěvek na kapitálové životní pojištění,
- podpora zvyšování kvalifikace.

Kde se mohu dozvědět více informací o společnosti?

Informace o společnosti, základních hodnotách, péči o zaměstnance a řadu dalších, naleznete na www.carrier-cht.cz/

Co mám udělat, mám-li o tuto pozici zájem?

Zašlete svůj stručný životopis v českém jazyce na adresu pavelkova@carrier-cht.cz

Místo pracoviště: Region Praha.

Typ pracovního vztahu: Práce na plný úvazek

Typ smluvního vztahu: Pracovní smlouva

Délka pracovního poměru: Na dobu neurčitou

Benefity: Bonusy/prémie, příspěvek na dovolenou, mobilní telefon, příspěvek na penzijní/životní připojištění, dovolená 5 týdnů, příspěvek na sport/kulturu/volný čas

Požadované vzdělání: Odborné vyučení bez maturity.

Společnost **KLIMAPROFI, s.r.o.**, Úhlavská 1128/36, 148 00 Praha 4, která působí v oblasti chlazení od r. 1993, pro své servisní centrum hledá kandidáty na pozici:

Servisní technik chladicích strojů (10–1500 kW/ks) – servisní technik chlazení.

Náplň práce:

Servisní práce u zákazníků (záruční a pozáruční servis, preventivní prohlídky, opravy, revize) především na chladicích strojích se spirálovými kompresory, šroubovými kompresory či turbokompresory.

Požadujeme:

- SOU/SOŠ vzdělání v oboru elektro, strojírenství nebo chlazení
- orientaci v oboru chlazení / TZB, znalost principů
- zkušenosti s chladicími technologiemi výhodou
- vyhláška č. 50/1978, §5 nebo vyšší
- řidičský průkaz skupiny B (ochota cestovat v rámci ČR)

Výhodou:

- páječský průkaz
- certifikát kategorie I. – pro práci s F-plyny a regulovanými látkami
- komunikativní znalost AJ
- počítačová gramotnost

Pracovní poměr: na základě pracovní smlouvy, na dobu neurčitou

Uchazeče vybrané k dalšímu jednání, kteří nesplní veškeré požadavky, jsme připraveni v průběhu pracovního poměru zaučít a zajistit potřebná školení pro získání požadovaných oprávnění.

Nabízíme:

Profesní rozvoj a možnost dalšího vzdělávání, školení, certifikace, obnovování dosažených certifikátů a oprávnění i získávání nových. Při práci u nás získáte zkušenosti a stabilní zázemí s výhodami české soukromé firmy. Benefity v podobě využití služebního vozu k soukromým účelům, telefon, prémie či stravenky. Další při osobním jednání.

Váš životopis zašlete na e-mail jan.cermak@klimaprofi.cz, případně volejte tel. 608 329 251.

HLEDÁME KOLEGU DO NAŠEHO PRODEJNÍHO TÝMU

KOVOSLUŽBA OTS, a.s. hledá týmového hráče pro prodejní sklad ve Vraňanech u Mělníka. Předmětem prac. zařazení je technická podpora prodeje a poradenství, existuje zde i prostor pro další rozvoj. Zkušenosti v oboru chlazení a komunikační schopnosti jsou výraznou výhodou. Požadujeme SŠ vzdělání technického, evtl. všeobecného zaměření, práce na PC samozřejmostí. Vyžadujeme samostatnost a invenci. Odměna bude dohodnuta ve vztahu k rozměru přijatých a realizovaných úkolů. Prostor pro seberealizaci existuje, zaškolení a systém dalšího vzdělávání je součástí nabídky. Ozvi se, snad se dohodneme.

KOVOSLUŽBA OTS a.s.

U trati 401/10, Praha – Strašnice

Plat: 35 000 – 38 000 Kč / měsíc

Benefity: Mobilní telefon, Vzdělávací kurzy, školení, 13. plat

JDK, spol. s r.o.

Přijme pracovníka na pozici:

Elektromechanik chladicích zařízení

Náplň práce:

Montáž a servis chladicích zařízení na území ČR i v rámci EU

Požadujeme:

Vyučení v oboru (v současnosti je odpovídající obor 26-52-H/01)

Řidičský průkaz skupiny B

Samostatnost při plnění pracovních povinností

Nabízíme:

Tým zkušených pracovníků

5 týdnů dovolené

Závodní stravování s příspěvkem

Příspěvek na dovolenou za odpracované roky (první po 10 letech, potom každých 5 let)

V případě zájmu zašlete životopis na prace@jdk.cz případně volejte tel. 325 519 120

Společnost **CIUR a.s., divize TZB** je jedním z největších dodavatelů na českém trhu. Nabízí širokou škálu sortimentu určeného pro větrání, klimatizaci, zvlhčování a chlazení. Společnost CIUR s divizí TZB je na trhu právě 30 let, hledá do svého týmu **OBCHODNĚ TECHNICKÉ MANAŽERY**.

Náplň práce:

- Zpracování technických řešení/projektů pro zákazníky
- Vytváření cenových nabídek pro zákazníky
- Odborná konzultace s experty, specialisty a projektanty TZB
- Příprava podkladů pro školení včetně technických manuálů
- Spolupráce se zahraničními dodavateli
- Aktivní vyhledávání nových obchodních partnerů
- Udržování stabilních a dobrých vztahů se stávajícími obchodními partnery
- Komunikace a jednání s obchodními partnery
- Monitoring trhu a jeho vyhodnocení
- Odpovědnost za plnění stanovených cílů

Představa o Vás:

- SŠ nebo VŠ technického směru, specializace TZB výhodou
- Znalost MS Office (především Word a Excel)
- ŘP skupiny B – aktivní
- Chuť pracovat samostatně i v týmu a učit se novým věcem
- Komunikativnost, kterou se spolu s námi naučíte rozvíjet
- Zodpovědný přístup k práci
- Časová flexibilita
- Základní znalost AJ, výhodou je technická angličtina

Nabízíme:

- Zázemí stabilní, ryze české společnosti s 30letou historií
- Zajímavé finanční ohodnocení (fixní mzdu a bonusy)
- Stravné
- Firemní vůz
- Služební notebook a mobilní telefon
- Příjemné pracovní prostředí
- Kolegiální podpora ve věcech technických a odborných
- Příležitost pro další růst
- Benefit ve formě nákupu firemních výrobků

Místo výkonu zaměstnání:

- Brandýs nad Labem

Vaši odpověď se svým životopisem zašlete na email: kulhanek@ciur.cz

TRANE ČR spol. s r.o.

Nabídka pracovní pozice –

SERVISNÍ TECHNIK PRŮMYSLOVÉHO CHLAZENÍ

Společnost **Trane ČR spol. s r.o.** přední světový výrobce v oblasti chlazení a HVAC s více jak 100 letou tradicí, hledá do svého týmu **servisní techniky chlazení** pro regiony:

- Praha a středočeský kraj
- Západní Čechy.

Náplň práce:

- Provádění servisních prací na průmyslovém chlazení firmy Trane
- Preventivní prohlídky, revize a kontroly těsnosti
- Prediktivní údržba a diagnostika (analýza vibrací, oleje, tube test ...)
- Uvádění nových zařízení do provozu
- Instalace a připojení pronajatých jednotek -Trane Rental Services.

Požadujeme:

- Výuční list v oboru chlazení nebo SŠ vzdělání v oboru elektro
- Praxe v oboru výhodou - Juniора zaučíme
- Elektro zkouška - vyhláška č. 50/1978 Sb., minimálně § 6
- Certifikát na práci s F-plyny kategorie I.
- Svářečský průkaz výhodou
- Technická a manuální zručnost
- Orientace na zákazníka
- Schopnost řešení problémů
- Řidičský průkaz skupiny B
- Základní znalost Anglického jazyka (manuály)

Nabízíme

- Stabilní a zajímavou práci v oblasti chlazení a HVAC
- Práci na nejmodernějších a inovativních zařízeních
- Zázemí mezinárodní firmy s důrazem na bezpečnost
- Podpora silného a zkušeného servisního týmu
- Nadstandardní ohodnocení + bonusový plán
- Rozvoj dalšího vzdělávání a možnost profesního růstu
- Příspěvek na stravování, penzijní a životní pojištění
- 5 týdnů dovolené
- K dispozici služební vůz, mobilní telefon a notebook

Předpokládaný termín nástupu: ihned

Pokud Vás tato pozice zaujala, zašlete nám životopis na tomas.puc@trane.com , tel. +420 702 021 087

KLIMAKOM, spol. s.r.o.

HLEDÁME KOLEGU / TÝM pro servis a montáže klimatizací, vzduchotechniky

Naše společnost je již více než 16 let spolehlivým partnerem projektů v oblasti technického zabezpečení staveb. Zajišťujeme komplexní řešení, které spojuje know-how a technologii v oborech chlazení, vzduchotechniky, klimatizace, vytápění, měření a regulace.

Požadavky:

- řidičský průkaz skupiny B,
- oprávnění na práce elektro dle vyhlášky č. 50 – výhodou,
- vyučení v oboru chlazení nebo vzduchotechniky – výhodou,
- certifikát chlazení – výhodou,
- čtení výkresů – výhodou,
- dobrý zdravotní stav a fyzická zdatnost,
- spolehlivost, zodpovědnost, flexibilita,
- praxe v oboru – výhodou,
- důležitá je ochota se učit a vzdělávat.

Vyzkoušejte nový program pro vedení digitálních záznamů chladicích zařízení **e**-videnční kniha SCHKT



- ⇒ E-videnční kniha SCHKT je software na vedení servisních záznamů zařízení s F-plyny v digitální podobě
- ⇒ Databázi evidenčních knih máte v počítači
- ⇒ Mechanik prostřednictvím QR kódu načítá údaje o zařízení a vytváří zápisy o kontrolách a servisních úkonech
- ⇒ Vytvořené záznamy se posílají zákazníkovi ve formátu pdf
- ⇒ Software odpovídá aktuálně platné legislativě a jeho použití bylo konzultováno s MŽP

Návod k registraci a použití najdete na

www.chlazení.cz/e-kniha-schkt



MODERNÍ CHLAZENÍ BEZ PRŮVANU A HLUKU



BRANISLAV BENČŮRIK

OBCHODNĚ-TECHNICKÝ ZÁSTUPCE B2B

+420 608 711 171

BENCURIK@NAITEC.AI

WWW.NAITECB2B.CZ

NAITEC
NEW AI TECHNOLOGY